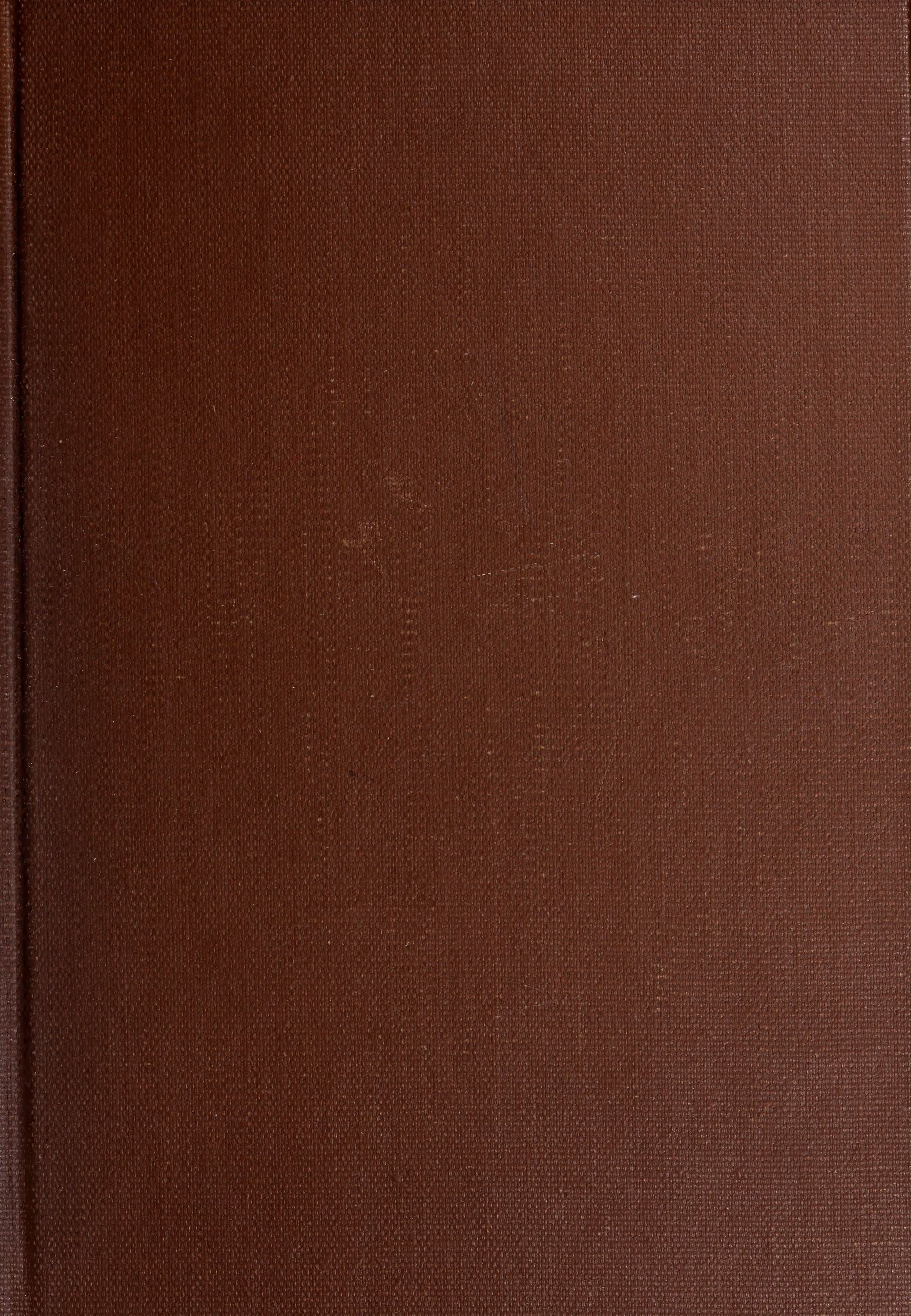












ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

Herausgegeben von der

Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V.

Verantwortlich für den Inhalt

K. BECKER, Berlin — K. HERTER, Berlin — H. NACHTSHEIM, Berlin

D. STARCK, Frankfurt/Main — K. ZIMMERMANN, Berlin

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE E.V. BERLIN

24. BAND

BERLIN 1959

In Kommission beim Verlag Naturkunde, Hannover – Berlin

Druck: Buchdruckerei Wilhelm Möller KG., Berlin-Waidmannslust
Schriftleitung: Dr. Kurt Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

Herausgegeben von der

Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V.

Verantwortlich für den Inhalt

K. BECKER
Berlin

K. HERTER
Berlin

H. NACHTSHEIM
Berlin

D. STARCK
Frankfurt/Main

K. ZIMMERMANN
Berlin



24. BAND HEFT 1-2

BERLIN 1959

In Kommission beim Verlag Naturkunde, Hannover – Berlin

Zur Beachtung!

Die *Zeitschrift für Säugetierkunde* steht Originalarbeiten aus dem gesamten Gebiet der Säugetierkunde offen. Der Text soll so kurz wie möglich, wissenschaftlich wertvoll und der Inhalt anderweitig noch nicht veröffentlicht sein. Über ihre Annahme entscheidet ein Redaktionsausschuß. Die Zeitschrift erscheint in Bänden zu vier Heften. In der Regel erscheint pro Jahr ein Band.

Manuskripte für die Zeitschrift sind an den Schriftleiter, Dr. K. Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1, zu senden oder an ein anderes Mitglied des Redaktionsausschusses. Die Manuskriptbogen sind nur einseitig und sauber in Maschinenschrift mit 1½ Zeilenabstand und einem Rand von wenigstens 3 cm zu beschreiben. Der Arbeit ist eine kurze Zusammenfassung und ihre Übersetzung in englischer oder französischer Sprache beizufügen. Methodisches, Protokolle und weniger wichtige Teile des Textes sind vom Autor durch Kennzeichnung am Rand für Kleindruck anzumerken. Fußnoten sind durchlaufend zu numerieren und am Ende des Manuskriptes auf gesondertem Bogen zu vereinigen.

Das *Literaturverzeichnis* erscheint am Ende der Arbeit nach den Autorennamen alphabetisch geordnet. Es wird gebeten, die Zitate nach folgendem Muster zu schreiben: Rensch, B. (1948): Organproportionen und Körpergröße bei Säugetieren und Vögeln. — Zool. Jb. Abt. allg. Zool. 61, 337—412. Bücher müssen mit vollem Titel, Auflage, Ort und Jahr aufgeführt werden.

Die *Abbildungen* sind auf das Notwendigste zu beschränken. Es kommen dafür in erster Linie Strichzeichnungen in Betracht, Photographien nur dann, wenn sich das Dargestellte durch Strichzeichnungen nicht wiedergeben läßt. Ihre Vorlagen sind in reproduktionsfähigem Zustand auf gesonderten Blättern der Arbeit beizufügen und nicht in den Text einzukleben. Sie sind nach Möglichkeit vergrößert anzufertigen, damit sie für das Klischee auf ½ bis ¾ verkleinert werden können. Die Breite der verkleinerten Abbildungen soll 11,5 cm nicht überschreiten. Müssen die Abbildungen erst in einen reproduktionsfähigen Zustand versetzt werden, so gehen die Kosten dafür zu Lasten des Autors. Die Abbildungsunterschriften werden gesammelt auf einem besonderen Blatt erbeten.

Korrekturen: Die Autoren sind verpflichtet, zwei Korrekturen ihrer Arbeiten zu lesen. Für die Korrektur sind die „Allgemeinen Korrekturvorschriften" (im Duden abgedruckt) maßgebend. Die Kosten für Korrekturen, welche auf Veränderungen des Textes oder auf unleserliche Schrift im Manuskript zurückzuführen sind, fallen den Autoren zur Last.

Sonderdrucke: Die Autoren erhalten 50 Sonderdrucke von ihren Arbeiten unentgeltlich. Weitere Sonderdrucke werden zum Selbstkostenpreis geliefert, wenn die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der zweiten Korrektur erfolgt.

Zeitschrift für Säugetierkunde
Band 24 **1959** **Heft 1—2**

Beobachtungen über das Freileben von Lelwel-Kuhantilopen *(Alcelaphus buselaphus lelwel,* Heuglin 1877) und Gelegenheitsbeobachtungen an Sennar-Pferdeantilopen *(Hippotragus equinus bakeri,* Heuglin 1863)[1]

Ergebnisse einer Studienreise in den Garamba-Nationalpark (Belg. Kongo).

3. Mitteilung[2].

(Aus dem Zoologischen Garten der Stadt Frankfurt am Main,
Direktor Dr. B. Grzimek)

Von D. Backhaus (Frankfurt/M.)

(Mit 7 Abbildungen, davon 4 Abb. auf Tafel I und II)

Während eines viermonatigen Aufenthaltes im Garamba-Nationalpark des Belgischen Kongo (30° östlich, 4° nördlich, weiterhin kurz P.N.G. bezeichnet) beobachtete ich auch Kuhantilopen, welche dort von allen Antilopen die häufigsten sind. Über ihr Freileben fand ich bisher in der Literatur keine ausführlichen Berichte. Die kurzen Angaben der populärwissenschaftlichen Literatur hingegen widersprechen sich nicht selten; vielleicht auch deswegen, weil die Autoren verschiedene Rassen beobachtet haben. Meine Angaben beziehen sich nur auf die folgenden beiden Antilopenrassen:

Alcelaphus buselaphus lelwel, dessen Verbreitung nach Th. Haltenorth-W. Trense (1956) vom Tschad-Ubangi-Charigebiet über Uganda, Ostkenya, Bar-el-Ghasal bis Südwestabessinien reicht. Das Hauptvorkommen im Belgischen Kongo findet sich im P.N.G.; in der südlich anschließenden, etwa 100 000 ha großen Réserve de chasse ist die Lelwel-Kuhantilope nach C. d'Elzius (1957) schon recht selten. Noch weiter südlich scheint die Antilope nicht vorzukommen.

Hippotragus equinus bakeri ist im P.N.G. sehr selten. Die Angaben über diese Art beziehen sich alle auf ein 10-köpfiges Rudel, das im Nordosten des P.N.G. ein im Vergleich zu Kuhantilopen sehr ausgedehntes Gebiet bewohnte. Außer diesem Rudel sah ich nur zweimal drei bzw. vier Tiere. H. Schou-

---

[1]) Eingegangen am 13. Mai 1958.

[2]) Ausgeführt mit Unterstützung der Herren Dr. B. Grzimek und M. Grzimek sowie der Deutschen Forschungsgemeinschaft Bad Godesberg.

teden (1947) führt denn auch diese Art für den P.N.G. nicht an. C. d'Elzius konnte südlich vom P.N.G. keine Pferdeantilopen beobachten.

Den Aufenthalt im P.N.G. ermöglichten mir die Herren Dr. B. Grzimek und M. Grzimek. Sie finanzierten ihn mit Einspielgeldern ihres Dokumentarfilmes „Kein Platz für wilde Tiere". Dafür spreche ich ihnen auch hier den wärmsten Dank aus. Besonderen Dank schulde ich ferner Herrn Prof. Dr. V. van Straelen, Brüssel, für die Erlaubnis, im P.N.G. beobachten zu dürfen; Herrn Capitaine-commandant des P.N.G. M. Micha und Herrn Commandant-asisstant A. Ory für stete Unterstützung, Anregung und Hilfe.

Genauer Ort der Beobachtungen, Hilfsmittel

Im Nordosten des P.N.G. nahe der sudanesischen Grenze befindet sich die Außenstation „Ndelele" der Parkverwaltung. Folgt man von dort fünf Kilometer weit der Fahrspur in westsüdwestlicher Richtung, so bietet ein links gelegener Granitberg einen weiten Blick über die südlich von ihm gelegene Gras-Savanne, auf der einzelne Bäume (meist *Kigelia suahelica)* spärlichen Schatten bieten. Herr M. Micha machte mich freundlicherweise auf diesen Berg aufmerksam. Von dort aus beobachtete ich hauptsächlich ein Rudel Kuhantilopen stunden- bis tagelang, dessen Territorium sich bis an den Fuß des Berges erstreckte, allerdings aus großer Entfernung. Das war nur möglich mit einem Teleskop (45fach) des P.N.G., das mir Herr Micha lieh. So konnte ich hinreichend gewiß sein, nicht nur die Reaktionen der Tiere auf den Beobachter zu sehen, sondern ihr Verhalten bei vermeintlicher Abwesenheit jedes Menschen. Oft beobachtete ich Kuhantilopen für kürzere Zeit im südlichen Teil des Parkes von der Fahrspur aus, die von Nagero, dem an der südlichen Grenze des P.N.G. gelegenen Wohnsitz des Konservators, in nördlicher Richtung das Gebiet durchzieht. Der Ort der Beobachtung ist dann jeweils durch die Kilometerentfernung von Nagero gekennzeichnet. Außer dem Teleskop benutzte ich einen Feldstecher (10 × 40). Ich photographierte mit den Kameras Exacta-Varex und Edixa und Objektiven bis zu 50 cm Brennweite und filmte einige Belegstreifen mit einer Bolex H 16.

Das Verhalten gegenüber dem Menschen

Der P.N.G. darf nur mit besonderer Genehmigung betreten werden. Schwarze wohnen mit einer Ausnahme (Ndelele) nicht in ihm. Wochen-, ja monatelang kommen die Tiere in vielen Teilen mit Menschen sicher nicht in Berührung. Während die Tiere vieler anderer Nationalparke den Menschen nahe herankommen lassen, löst der Betrachter wenigstens bei den ersten Begegnungen mit Großtieren im P.N.G. meist deren sofortige Flucht aus bei Fluchtdistanzen, die für einen Nationalpark ungewöhnlich groß erscheinen. Ein Rudel Kuhantilopen flüchtete z. B. bei 550 Meter Abstand; ein anderes, dem ich schon öfters begegnet war, allerdings erst bei 25 Meter Distanz vom Auto (23. 5. 1957, 10 km von Nagero, 9.33 h).

Nimmt eine Kuhantilope etwas Verdächtiges — etwa das Auto oder einen Menschen — wahr, so betrachtet sie die Störung beidäugig, richtet die Ohren nach vorn und verharrt meist ruhig, senkt und hebt den sonst erhobenen Kopf gelegentlich ruckartig oder schüttelt ihn seitlich; zuckt wohl auch einen Vorderlauf hoch und setzt ihn sofort ebenso schnell wieder auf; stößt ein kurzes, scharfes Zischen aus, das ungefähr wie ein gedehntes „sch" klingt und etwa bis ein Drittel Sekunde währt. Hierdurch werden die übrigen Tiere des Rudels gewarnt: am 19. 5. 1957 (10 km von Nagero, 11.15 h) stand ein ♂ rechts von der Fahrspur und blies zweimal kurz. Sofort standen zwei weitere ♂♂ auf, die nahebei gelegen hatten, und betrachteten den Wagen. Sie flüchteten nicht. Bei stärkerer Beunruhigung eines Rudels warnen mehrere Tiere. Dann wenden sich einzelne Tiere wohl kurz ab, traben wenige Schritte, verharren und sichern erneut gespannt. Dabei schließt das Rudel dichter auf, wie es auch beunruhigte Giraffen z. B. tun.

Berger (1922) beschreibt als Warnlaut der Kuhantilopen ein lautes „Aufschnarchen". Viele Huftiere scheinen ähnlich zu warnen. Rappenantilopen *(Hippotragus niger)* lassen nach Paschen (1923) ein lautes Pusten hören. Bei den Weißschwanzgnus des Frankfurter Zoos klingt das Warnen mehr wie ein kräftiges Knarren, das beim ♂ etwas länger dauern kann als bei den ♀♀ und bei jedem Tier etwas anders klingt. Halbmondantilopen *(Damaliscus dorcas lunatus)* schnaufen bei Störung (Stevenson-Hamilton 1947).

Den Bullen unserer Schwarzen Nashörner hörte ich einmal bei Beunruhigung laut schnaufen. Ein vier Monate alter Giraffengazellen-Bock blies öfter kurz und stoßartig durch die Nase, wenn ihn etwas beunruhigte. Bei ausgewachsenen Gerenuks hörte ich das Blasen dagegen bisher nicht.

Wer schließlich zuerst abspringt und die anderen Tiere dann mitreißt, war nicht immer sicher zu erkennen. Meistens ordnen sich die Tiere nach wenigen Sätzen in eine Reihe hintereinander, die nun vom einzigen erwachsenen ♂ des Rudels angeführt wird. Die übrigen Tiere hielten bei dem Rudel, das ich bei Ndelele beobachtete — bei den anderen konnte ich es nicht feststellen, da ich bei ihnen die Tiere nicht sicher auseinanderhielt — gewöhnlich eine bestimmte Reihenfolge ein, die gleiche wie auf den kurzen Tageswanderungen.

Weist die Fluchtrichtung von der Störung gerade fort, so laufen die erwachsenen Tiere bisweilen im Zickzack; vielleicht so, daß sie den Störer abwechselnd im rechten oder im linken Auge behalten. Als ein Rudel quer zur Gefahrenrichtung flüchtete (22. 4. 1957, 22 km von Nagero, 8.44 h) trabte der Bock nicht vor dem Rudel, sondern zwischen diesem und dem Auto. Wodurch die Fluchtrichtung bestimmt wird, konnte ich nicht feststellen; möglicherweise dadurch, wo im Territorium sich die Tiere gerade befinden. Stehen sie an seinem Rand, und taucht die Gefahr von der Mitte des Reviers her auf, so dürften die Kuhantilopen quer zur Gefahrenrichtung flüchten, weil sie das Revier nicht so leicht verlassen.

In keinem Falle flüchteten die Kuhantilopen mit der größtmöglichen Geschwindigkeit. Statt dessen zeigten sie manchmal auf der Flucht „luxurierende“ Bewegungen, einen Stechtrab, bei dem sie die Läufe besonders „zackig“ vor und zurück warfen und bei jedem Schritt den Körper übertrieben hoch federten. Die oben erwähnte Flucht am 22.4.1957 ging sogar nach nur 100 Metern in Laufspiele über; die Tiere schnellten sich mit allen vier Läufen gleichzeitig vom Boden ab und federten so in verschiedenen Richtungen durcheinander.

Die großen Fluchtdistanzen sind nach Hediger (1951) durch das geringe Alter des P.N.G. bedingt — er besteht seit 1938 — und im Teil nördlich der Elefantenstation Gangala na Bodio durch den jährlichen Fang junger Elefanten für die Station (der nun schon seit längerem nur noch außerhalb des P.N.G. stattfindet). Diese Erklärung reicht wohl nicht ganz aus (vgl. die 1. Mitteilung). De Saeger (1954) führt daher als Ursache auch die Beschaffenheit des Biotops an. Das Gelände ist an vielen Stellen schlecht zu überblicken, besonders wenn etwa von Juli bis Dezember das Gras besonders hoch steht. Dem entsprechend scheinen mir die hohen Fluchtdistanzen durch folgende Punkte bedingt:

1. Die Tiere begegnen selten — wenn das Gras hoch steht, sogar monatelang — keinem Menschen. Vor der Parkgründung (1938) kannten sie ihn jedoch nur als Feind.

2. Weil das Gelände unübersichtlich ist, sehen die Tiere selbst nach einer kurzen Flucht den vermeintlichen Feind oft nicht mehr. Sie werden daher nur langsam lernen, daß dieser harmlos ist. In einem offenen Gelände dagegen sehen die Tiere den Menschen oft auch nach der Flucht und gewöhnen sich deshalb schneller an seinen Anblick.

Im Krüger-Nationalpark Südafrikas halten die Antilopen nur noch viel kürzere Fluchtdistanzen ein. Auch dort ist nach Stevenson-Hamilton (1947) die Sehweite in vielen Teilen auf einige Dutzend Schritte beschränkt. Aber der Park besteht schon seit 1903 (anfangs als Schutzgebiet).

Hediger hat 1934 die Fluchtdistanz als weitgehend konstante, artspezifische Größe beschrieben, die man genau ausmessen kann, und welche die Tiere besonders in Zoologischen Gärten oft auf den Meter genau einhalten. Eine derartige, konstante Fluchtdistanz ist von vornherein nur bei solchen Tieren zu erwarten, die sich vorwiegend mit den Augen orientieren (vgl. 4. Mitteilung). Hierzu gehören anscheinend auch die Kuhantilopen, die nach d'Elzius (1957), G. Babault (1949) und meinen Beobachtungen sehr gut sehen, obwohl Berger (1922) für eine andere Rasse das Gegenteil behauptet. Trotzdem fand ich die Fluchtdistanz auch dieser Tiere nicht durchweg konstant. Sie schwankte anscheinend:

1. von Rudel zu Rudel: Am 15. 4. 1957 (10 km von Nagero, 15.03 h) hielten drei ♂♂ wenigstens 50 Meter Abstand vom stehenden Auto, beachteten dieses anfangs aufmerksam, schlugen oft mit den Schwänzen gegen die Körperseiten und entfernten sich 18 Minuten später. Es war windstill. Am 18. 4. 1957 (16 km von Nagero, 15.25 h) beobachteten vier Tiere aus etwa 300 Meter Entfernung das Auto 16 Minuten lang. Dann flüchteten sie plötzlich ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Wind. Bei einer anderen Begegnung (22. 4. 1957, 22 km von Nagero, 8.44 h) näherte ich mich im Auto mit etwa 10 km/h Geschwindigkeit einem Rudel von acht Kuhantilopen. Sie flüchteten bei 240 Meter Abstand. Die meisten Rudel flüchteten bei Entfernungen zwischen 80 und 200 Metern.

2. je nach dem Bewuchs der Savanne. Im März und April sah ich ein Rudel sehr oft bei km 14—15 von Nagero, wo viele Sträucher und Bäume den Blick behinderten. Dort ließen die Tiere das Auto schon beim ersten Male (1. 3. 1957, 11.30 h) auf 75 Meter herankommen. Nach vier Minuten verschwanden sie allerdings neben- und hintereinander zickzack trabend nach Osten im Grün. Zwei Jungtiere liefen die Winkel nicht mit, sondern in gerader Richtung zwischen den Alttieren. Die oben erwähnten acht Kuhantilopen von 22 km von Nagero (22. 4. 1957, 8.44 h), die bei 240 Meter Abstand flüchteten, standen dagegen in offener Gras-Savanne.

3. nach der Geschwindigkeit, mit der sich ein Auto den Tieren nähert. Bei schneller Fahrt — etwa 25 km/h — flüchteten alle Antilopen und auch Giraffen früher als beim Schritt-Tempo (vgl. 1. Mitteilung). Die stärkere Beunruhigung dürfte hier an der höheren Geschwindigkeit liegen; denn fast jedes schnelle Fortbewegen — sei es eines Tieres, Menschen oder Autos — steckt die übrigen Tiere an. Am 18. 4. 1957 (16 km von Nagero, 15.40 h) flüchteten vier Kuhantilopen, nachdem sie das Auto 15 Minuten lang beobachtet hatten, obwohl sich darin nichts gerührt hatte. Sie schienen dabei fünf Giraffen mitzureißen, die zwischen 150 und 300 Meter weiter sehr ruhig geäst hatten. Bei langsamer Annäherung werden die Tiere leichter neugierig und kommen dann mitunter ihrerseits näher.

4. danach, welchem Gegner ausgewichen werden muß: Die Tiere lassen das Auto viel näher heran als den Fußgänger. Als ich am 29. 5. 1957 (7.31 h) bei Ndelele unvorsichtig durch die Steppe ging, flüchteten Kuhantilopen bei 550 Meter Abstand, der weitaus größten Distanz, die ich bei diesen Tieren im P.N.G. erlebte. Wenn ich mit dem Auto an ein Rudel herangefahren war, konnte ich, um besser beobachten zu können, höchstens dann langsam auf das Wagendach steigen, wenn ich vermied, daß sich meine Silhouette dabei vom Wagen löste, und ich oben nicht aufstand.

Laut Verheyen (1951) sollen verschiedene Antilopen des Upemba-Nationalparks im Belgischen Kongo sofort abdrehen, wenn ein Weißer von Negern begleitet

sei. Käme er dagegen allein, so senkten die Antilopen oft den Kopf und weideten scheinbar („Scheinäsen") und flüchteten erst viel später.

Babault berichtete 1949, daß Gazellen einen harmlosen Spaziergänger näher heran gelassen hätten als den Jäger, beide also unterschieden (obwohl es derselbe Mensch gewesen sei).

5. nach der Temperatur. Während der heißen Tagesstunden sind alle Tiere viel träger als morgens und abends. Sie flüchten dann erst später und nicht so weit (Beispiele in der 1. Mitteilung).

6. je nach der Stimmung, wie ich bei Giraffen beobachtete (1. Mitteilung) und auch bei Kuhantilopen vermute, weil eine größere Störung — dazu gehört im P.N.G. auch jede Flucht vor dem Menschen — tagelang nachzuwirken scheint.

Die Beziehungen zu Löwen, Huftieren und Vögeln

Auch die Angaben über das interspezifische Verhalten beruhen auf einzelnen Gelegenheitsbeobachtungen. Sie müßten daher noch bestätigt werden und können — wenn überhaupt — nur mit Vorbehalt verallgemeinert werden.

1. Löwen. Guggisberg (1955) beschreibt eine Begegnung zwischen einer Gnuherde und einer Löwin aus dem Nationalpark bei Nairobi. Die Antilopen „ergriffen nicht etwa die Flucht, sondern schlossen sich zu einer festen Phalanx zusammen und gingen, die gehörnten Häupter schüttelnd und die Luft mit den Schweifen peitschend, auf die Löwin los" und verfolgten sie über mehrere hundert Meter. Herr Micha erzählte, daß er wiederholt Wasserböcke und andere Antilopen gesehen habe, die vor den Löwen nicht flüchteten, sondern auf sie zugingen, wie um sie besser im Auge zu behalten.

Am 29. 4. 1947 drangen zwei Löwen in das Revier des Kuhantilopen-Rudels bei Ndelele ein. Es hatte um 15 Uhr kurz geregnet. Die sechs Antilopen ästen im östlichen Teil ihres Territoriums (Abb. 1). Um 15.11 h standen alle plötzlich wie die Bildsäulen und sicherten nach Südosten, wo etwa 200 Meter weiter einige von Bäumen überschattete Granitblöcke aus der Gras-Savanne aufragten. Nach einer Minute ging der Bock einige Schritte auf die Blöcke zu. Um 15.13 h wenden plötzlich alle, ohne daß ich erkennen kann, wer den Anfang macht, und flüchten in wiegendem Trab und gerader Linie nach Nordwesten. Der ♂ führt, die ♀♀ folgen dicht aufgeschlossen in einer Reihe. Nach 300 Metern bleiben alle stehen und sichern erneut zu den Felsen hinüber. Zwei Löwen erscheinen dort, schleichen um den Hügel herum und tauchen wieder im hohen Gras unter. Die Antilopen peitschen oft die Schwänze seitlich hin und her und sichern 8 Minuten lang aufmerksam. Dann gehen zwei ♀♀ gut 50 Meter auf die Felsgruppe zu. Der ♂ folgt. Alle sichern bis 15.29 h. Ich höre vereinzeltes Warnen. Bisher waren alle still. Die Löwen sind nicht zu sehen.

Plötzlich galoppiert das Rudel mäßig schnell mit dem ♂ vorneweg in „Marschordnung" nach Westen. Die Schwänze schlagen viel. In knapp zwei Minuten durchmessen die Tiere einen Kilometer (also mit etwa 30 km/h), fallen in Schritt und

bleiben stehen. Sie senkten die Köpfe nicht tief, wie es sehr flüchtige Tiere nach Schillings (1905) und Guggisberg (1955) tun sollen. Noch eine dreiviertel Stunde später stehen alle ruhig und äsen oder wiederkäuen nicht.

Erst 16.31 h legt sich das Jungtier. Seine Mutter stellt sich mit den Hinterläufen rückwärts dicht heran und sichert wie die anderen. Ab 16.42 h ziehen die Kuhantilopen langsam bis an den westlichen Rand des Territoriums und weiden. Der ♂ sichert nach Osten.

Auch die Kuhantilopen schienen hier anfangs zu versuchen, den Gegner im Auge zu behalten, besonders als sie ein Stück auf die Löwen zugingen. Das habe ich gegenüber den Menschen nur bei Giraffen gesehen. Vielleicht reagieren die Antilopen auf Mensch und Löwe verschieden und flüchten erst dann weitere Strecken vor Löwen, wenn sie diese plötzlich nicht mehr sehen können. Erst dann ist ja der Löwe wohl für eine Kuhantilope gefährlich, (die nach Selous (1921) überaus schnell und ausdauernd ist), weil sie nicht beachten kann, ob er sich etwa nähert. Ist der Löwe dagegen satt, wird er keinen Versuch machen, sich anzuschleichen, und sich deshalb dem Blick der Beute weniger entziehen. Vielleicht kann man so die Behauptung erklären, Zebras (G. Babault, 1949) und Antilopen könnten einen hungrigen Löwen von einem satten unterscheiden (vgl. 1. Mitteilung für Giraffen).

Die Begegnung mit den Löwen, die im P.N.G. nicht sehr häufig sind, wirkte noch einige Tage nach. Am nächsten Tage (30. 4. 1957) besuchte das Rudel nicht wie sonst in den Morgenstunden die nicht weit von den Granitfelsen entfernte Suhle und Erdstelle, sondern hielt sich weiter im Westen.

Lediglich der ♂ näherte sich 11.25 h der Erdstelle auf 150 Meter und sicherte nach Osten. Ich hatte deutlich den Eindruck, daß er „die Lage erkundete", während das Rudel sehr viel weiter westlich war; 11.38 h erreichte er die Suhle, sicherte kurz und ging kurz weiter nach Osten; 11.42 h stand er dort, wo am Vortage das Rudel die Flucht ergriff, gut 900 Meter von diesem entfernt. Die ♀♀ hatten sich inzwischen gelegt, nur eines stand und sicherte nach Osten. Um 11.57 h verschwand der ♂ aus meinem Gesichtskreis. Knapp eine halbe Stunde später tauchte er im Norden des Berges, auf dem ich saß (Abb. 1), im Nachbarterritorium wieder auf. Er hatte im Osten den Berg umwandert. Immer wieder blieb er stehen und sicherte. Um 12.32 h erschien er knapp 400 Meter westlich von mir wieder in der Ebene und wanderte auf die ♀♀ zu, die er aber sicher noch nicht sehen konnte, und hielt auch etwas zu weit nach Westen. Er mußte eine recht gute Vorstellung von seinem Territorium und dessen Nachbarschaft haben. 12.38 h stoppte er und korrigierte seine Marschrichtung nun genau auf das Rudel zu. Noch 100 Meter davon entfernt hielt er wieder. Nun betrachtete ihn das bisher wachende ♀ 1 kurz — putzte sich und weidete. Wenig später begannen auch die anderen zu äsen.

Auch am Nachmittag blieb das Rudel dem östlichen Teil des Territoriums fern. Erst vier Tage nach der Störung, am 3. 5. 1957, besuchten die Tiere wieder „ihre" Suhle.

Kuhantilopen sah ich keine Phalanx bilden, wohl aber Büffel am 23. 5. 1957:

Eine etwa 40köpfige Herde flüchtete 18.15 h bei 80 Meter Abstand von dem Auto im Galopp nach Osten. Zwei Tiere stellten dabei die Schwänze hoch wie Warzenschweine in der gleichen Situation. Nach gut 100 Metern verhofften die Tiere. Der Wind stand günstig. Um 18.18 h galoppierten sie fast in einer Reihe nebeneinander 30 Meter heran, die Köpfe erhoben, sicherten kurz und galoppierten bis auf 25 Meter an den Wagen heran. 18.22 h machten alle wie auf ein Kommando kehrt und flüchteten endgültig.

Weniger deutlich bildeten am 8. 3. 1957 Schwarzfuß-Moorantilopen *(Kobus kob alurae,* Heller 1913), im Südwesten des P.N.G. (beobachtet bei einer Fußexkursion) eine Phalanx:

Sieben Tiere, die bisher gelegen hatten, erhoben sich 11.37 h plötzlich und sicherten in einer Richtung, die Hinterläufe schräg nach hinten gestemmt, die Köpfe hoch erhoben. Eine Ricke zuckte einmal mit dem rechten Vorderlauf. Zehn Meter vor den Antilopen erschien ein Guereza im Gras. Zwei Ricken gingen einige Schritte auf diesen zu, die anderen folgten und blieben fast in einer Reihe nebeneinander stehen. 11.39 h trabt ein Tier 5 Meter auf den Affen zu, die anderen folgen im Schritt: sogleich dreht der Guereza um und weicht aus. Die Antilopen beginnen zu weiden.

Hediger (1951) sah einen einzelnen Moorantilopen-Bock im Albert-Park bis 20 Meter an einen Löwen herangehen.

2. Elefanten. Die Kuhantilopen bei Ndelele wichen Elefanten bei Distanzen von 30 bis 80 Metern aus (fünf Beobachtungen):

Als eine kleine Elefantenherde (30. 4., 13 h) bis auf etwa 70 Meter in offenem Gelände an die liegenden Kuhantilopen herangekommen war, standen diese auf und wanderten aus der Marschrichtung der Elefanten heraus. Am 1. 5. (13.53 h) ließ das Rudel 3 Elefanten auf 60 Meter heran, näherte sich dann schräg seinerseits auf 10 Meter und beachtete die Elefanten scheinbar nicht weiter, die allerdings nicht weiter herankamen. Am 3. 5. (9.05 h) wich dasselbe Antilopenrudel erst bei 30 Meter Abstand ein wenig aus, am 28. 4. (6.55 h) schon bei 80 Meter. Ein einzelner Elefant zog am 9. 6. (11.35 h) 30 Meter neben den Kuhantilopen vorbei.

Beide Arten waren durchaus friedlich gegeneinander. Am 1. 5. sah ich einen einzelnen Elefanten mitten in einem Rudel Pferdeantilopen äsen, das über gut 100 Meter auseinandergezogen war.

3. Breitmaulnashörner und Kuhantilopen sah ich nicht beieinander. Am 28. 3. (Ndelele, 12.12 h) wanderten die zehn Pferdeantilopen fünfzig Meter neben einem Nashorn vorbei, ohne sichtbar darauf zu reagieren.

4. Giraffen und Kuhantilopen können friedlich nebeneinander leben (vgl. 1. Mitteilung).

5. Büffel stehen wohl in der Rangordnung höher:

Am 3. 5. (Ndelele, 12.27 h) räumten die Kuhantilopen ruhig das Feld, als ein Büffel auf 15 Meter herangekommen war. Später (13.22 h) trottete das Tier 8 Meter neben den stehenden Antilopen vorbei. Nur eine betrachtete ihn aufmerksam. Andererseits machten am 28. 3. (Ndelele, 12.38 h) 2 Büffel den 10 Pferdeantilopen Platz, nachdem man sich einen Augenblick gegenseitig angeblickt hatte, wobei die Antilopen in einer Reihe nebeneinander standen (vgl. oben).

6. P f e r d e a n t i l o p e n sah ich mehrere Tage in sehr loser Bindung zu Kuhantilopen. Bei der ersten Begegnung, die ich sah (27. 3., Ndelele, 10.25 h) wanderten die Pferdeantilopen 6 Meter oder mehr neben den Kuhantilopen vorbei. Die beiden Rudel wanderten, ästen und ruhten nun etwa gleichzeitig, doch war jedes Rudel unabhängig vom anderen:

Am 27. 3. (10.25 h) hatte ich mich etwas bewegt, was eine Pferdeantilope aus 450 Meter Distanz gesehen hatte. Sie floh knapp 300 Meter und riß das übrige Rudel mit, während die Kuhantilopen ruhig blieben und lediglich sicherten, obwohl sie dicht bei den Pferdeantilopen standen.

Nur einmal sah ich eine Rangauseinandersetzung. Als am 28. 3. (Ndelele, 18.18 h) beide Rudel einige Minuten spielerisch umher- und durcheinander getollt waren, ließ sich ein ♀ der Kuhantilopen plötzlich auf die Handwurzelgelenke nieder und drohte eine hoch aufgerichtete Pferdeantilope mit gegen diese gerichteten Hörnern kurz an. Zum Kampf kam es nicht. Beide Tiere schienen gleichzeitig nachzugeben.

7. W a s s e r b ö c k e sah ich manchmal das Territorium der Kuhantiolpen besuchen. Sie scheinen aber in der Rangordnung tiefer zu stehen.

Am 1. 5. (Ndelele, 10.38 h) gesellte sich ein einzelner ♂ zu den Kuhantilopen, äste und lag aber stets etwas abseits. Um 11.46 h drohte ihn der Kuhantilopen-♂ dadurch an, daß er die Hörner gegen ihn richtete. Der Wasserbock drehte sich um, ging einige Schritte und äste weiter. Am 29. 4. (10.32 h) begleitete wohl der gleiche Bock die Kuhantilopen. Ein ♀ galoppierte um 10.51 h auf ihn zu, die gesenkten Hörner stießen gegeneinander. Sogleich drehte das ♀ und galoppierte die 15 Meter zum Rudel zurück. Am 29. 5 (15.31—16.48 h) besuchten 6 Wasserböcke (♂♂) das Revier der Kuhantilopen. Zeitweilig waren beide Rudel nur 25 Meter auseinander.

8. W a r z e n s c h w e i n e sah ich fast täglich irgendwie die Kuhantilopen belästigen. Von vorgerückter Morgenstunde (im allgemeinen nicht vor 8 h) bis zum Nachmittag waren sie viel auf den Beinen und überaus geschäftig und dreist.

Die Rotte aus Keiler und Bache mit 4 Jungen, die einen Teil des Kuhantilopen-Reviers bei Ndelele bewohnte, äste am 25. 4. (16 h) friedlich zwischen den ebenfalls äsenden Antilopen. Am 26. 4. (10.19 h) ging ein Jungtier bis auf einen Meter an eine liegende Antilope heran, bis diese aufsprang und das Warzenschwein vertrieb. Am 3. 5. (10.10 h) störten die Warzenschweine erst das Junge der Antilopen und dann ♀ 3 auf, wurden zwar vertrieben, aber das wirkte auf sie nicht lange. Nachmittags (15.06 h) belästigten sie wieder 3 Antilopen des Rudels. Am 5. 6. (15.53 h) störten sie den ♂ und ♀ 2 auf und am 29. 4. (11.11 h und 11.49 h) sogar alle Antilopen. Zwar wurden die Warzenschweine vertrieben, aber schließlich (11.58 h) standen sie im Schatten des Baumes, wo vorher die Antilopen waren, und diese lagen rundherum in der Sonne. Dagegen wurden sie selbst am 29. 4. (12.13 h) eines nach dem anderen von einem einzelnen Wasserbock aus einem Baumschatten vertrieben.

Am 1. 5. (Ndelele, 13.48 h)ästen sich die 6 Warzenschweine mit schnellen, unruhigen Bewegungen bis 25 Meter an 3 Elefanten heran. Dann trabte eine Kuh ihnen entgegen, klappte die Ohren nach vorn und warf den Rüssel hoch. Die Schweine flohen zwar 50 Meter, näherten sich dann aber erneut auf 20 Meter und wurden nun von den erbosten Elefanten gut 40 Meter verfolgt und fortgetrieben.

Herr Micha berichtete von einem längeren „Ziegenbock-Spiel“ zwischen einem Breitmaulnashorn und einem Warzenschwein, das er bei Ndelele sah.

9. Vögel. Kuhantilopen vergesellschaften sich nach Schillings (1905) und anderen auch mit Straußen, die es im P.N.G. nicht gibt. Madenhacker sah ich nur einmal kurz auf Kuhantilopen. Sie wurden nicht geduldet. Laut Verheyen (1951) sieht man Buphagiden im Upemba-Nationalpark des Belgischen Kongo auf Zebras, Wasserböcken, Pferde- und Kuhantilopen. Nur junge Antilopen werfen sie anfangs ab.

Ein Sekretär *(Serpentarius serp.)* wurde am 1. 5. (Ndelele, 12.18 h) und 2. 5. (Ndelele, 8.39 h) aus 200 bzw. 6 Meter Abstand aufmerksam betrachtet. Er wurde aber nicht mit Vorderlauf oder Horn angegriffen, wie es eine Impala *(Aepyceros melampus)* bei einem Rebhuhn tat (Hediger 1951). Ein Oribi *(Ourebia montana)* tötete laut Maydon (1932) eine Taube mit den Vorderläufen durch Bruch der Wirbelsäule. Sonst sah der Autor wilde Antilopen nie auf Vögel reagieren.

Die Zusammensetzung der Rudel

In den meisten Rudeln sah ich nur einen erwachsenen ♂. Junge ♂♂ scheinen bestenfalls bis zum Alter von zwei Jahren im Rudel geduldet zu werden. Die Zahl der erwachsenen ♀♀ schwankt im P.N.G. zwischen zwei und vierzehn. Hinzu kam eine wechselnde Zahl von Jungtieren (meist weniger als erwachsene ♀♀) und Halbwüchsigen. Laut Schweinfurth (1874) trifft man 5—10-köpfige Rudel am häufigsten. Innerhalb der Rudel zeigen die einzelnen Mutterfamilien (je ein ♀ mit verschieden alten Jungtieren, Peters 1948) besonderen Zusammenhalt.

An zwei Stellen sah ich Junggesellen-Rudel; bei km 10 von Nagero (6 Tiere) und bei km 15 von Ndelele Richtung Nagero (11 Tiere).

Schnell und zuverlässig die Geschlechtsverteilung eines Rudels Kuhantilopen festzustellen, war im P.N.G. bei den oft nur kurzen Begegnungen nicht einfach, bisweilen sogar unmöglich. D'Elzius (1957) machte die gleiche Erfahrung südlich vom P.N.G. Das liegt nicht nur daran, daß beide Geschlechter Hörner tragen, sondern auch an der Gewohnheit dieser Tiere, sich gelegentlich beim Sichern so zu stellen, daß man sie nur von vorne sieht.

Laut d'Elzius gibt es etwas mehr ♀♀ als ♂♂. 1956 seien 10 % und 1957 13 % der Population Jungtiere gewesen.

Alverdes (1925) führt die Kuhantilopen als Beispiel für organisierte, aber offenen Verbände an, die also eine Rangordnung aufwiesen, deren Kopfzahl jedoch schwanke, weil Mitglieder kommen und gehen. Babault (1949) berichtet dagegen, daß die Kuhantilopen ebenso wie Topi *(Damaliscus dorcas topi)*, Gnu *(Connochaetes* spec.) und Zebra *(Equus quagga* subspec.) auch bei weiteren, klimatisch bedingten Wanderungen im kleinen, gemischten Verband blieben, im Gegensatz zu Impala *(Aepyceros melampus)*, Elenantilope *(Taurotragus oryx)* und Kleinem und Großem Kudu *(Tragelaphus imberbis* und *strepsiceros)*. Ich konnte bei den Beobachtungen in Ndelele keinen Wechsel der Zusammensetzung des Rudels feststellen, das ich am meisten beobachtete,

und vermute, daß die Rudel der Kuhantilopen im P.N.G. auch über Jahre hinaus gewöhnlich kaum Änderungen im Bestand der Alttiere durchmachen.

Herr Micha hat seit Jahren immer wieder das — vorsichtiger: ein Rudel beobachtet, das er stets (nur wenn das Gras zu hoch stand nicht) in dem weiter unten genauer beschriebenen Revier fand, und welches wohl identisch sein mag mit dem, das ich an der gleichen Stelle etwas eingehender beobachtete. In Tabelle 1 habe ich zusammengestellt, aus wievielen Tieren das Rudel zu den verschiedenen Terminen bestand. Während von März bis Oktober 1955 stets neben dem ♂ 3 ♀♀ und 3 Jungtiere (davon eines sehr klein) gesehen wurden, waren es im November und Dezember nur je 2, beim letzten Termin jedoch vermehrt um ein neugeborenes Jungtier. Besonders im November 1955 erschwerte das hohe Gras das Beobachten sehr. Im Januar und Februar waren es 9 Antilopen, davon 2 Jungtiere der Wurfperiode 1955/56 (während die übrigen gut der ♂, die 3 adulten ♀♀ und die 3 nun jährigen Jungen der Setzzeit 1954/55 gewesen sein mögen). Im März 1956 wurden 7 Tiere gesehen, darunter je 1 Jungtier von 1954/55 und 1955/56. Welche Änderung hier eingetreten war, ist unbekannt. In den übrigen Monaten des Jahres 1956 wurde nicht beobachtet, da Herr Micha in Europa weilte. 1957 sah ich 1 ♂, 3 ♀♀ und 2 Jungtiere (eins von 1955/56 und eins von 1956/56. Das Rudel Pferdeantilopen bestand aus einem adulten ♂, 6 ♀♀ und 3 Jungtieren, von denen eins fast erwachsen war.

Datum	Zahl der beobachteten			Bemerkungen
	♂♂	♀♀	Jungtiere	
23. 3. 55	1	3	3	
15. 4. 55	1	3	3	
23. 5. 55	1	3	3	
13. 7. 55	1	3	3	
14. 9. 55	1	3	3	
6. 10. 55	1	3	3	Angabe eines Wächters
27. 10. 55	—	—	—	Gras sehr hoch, nichts zu sehen
19. 11. 55	1	2	2	Gras sehr hoch
20. 12. 55	1	2	2+1	Ein Jungtier neugeboren Angabe eines Wächters
22. 12. 55	1	2	2+1	Angabe eines Wächters
9. 1. 56	9 Tiere insgesamt			2 Jungtiere, sonst Zusammensetzung unbekannt
? 2. 56	9 Tiere insgesamt			Zusammensetzung unbekannt
? 3. 56	1	3	2+1	adulte ♀♀ und Jungtiere der Setzzeit 54/55 nicht einzeln gezählt

Tabelle 1: Zahl der von März 1955 bis März 1956 im Territorium bei Ndelele (Abb. 1) beobachteten Kuhantilopen.

Ansprechen der Tiere des Beobachtungs-Rudels von Ndelele.

Leider bot sich keine Möglichkeit, die Antilopen des Rudels von Ndelele so zu markieren, daß ich sie dadurch auch bei größerem Abstand sicher hätte erkennen können, daß aber gleichzeitig ihr Verhalten durch das Kennzeichnen sicher nicht beeinflußt worden wäre. Ich konnte die sechs Tiere jedoch nach natürlichen Merkmalen unterscheiden. Das Rudel bestand aus:

1. einem erwachsenen ♂, der wochenlang durch ein kleines, kugeliges Geschwulst an der linken Flanke von den anderen ♂♂ der weiteren Umgebung unterschieden war;

2. dem besonders kräftigen ♀ 1, der Mutter (nach dem Säugen zu urteilen) von

3. dem Jungtier, das etwa im Dezember oder Januar geboren sein könnte,

4. einem jungen ♂ vom Vorjahre, der sich viel in der Nähe von ♀ 1 aufhielt und wohl dessen Sohn war;

5. dem ♀ 2, das ich an einem kleinen Geschwulst seitlich am Kopf, Wochen später an der zurückgebliebenen kleinen Narbe erkennen konnte. Dieses Tier protokollierte ich als „Pustel".

6. dem ♀ 3, das durch Fehlen besonderer Merkmale von ♀ 2, durch etwas schwächeren Körperbau von ♀ 1 unterschieden war.

Auch die Hörner waren in Länge, Auslage und Stärke etwas verschieden.

Das Territorium

Wenn ich von Nagero aus in den P.N.G. fuhr, konnte ich Rudel von Kuhantilopen immer wieder etwa an denselben Stellen beobachten; so bei km 5—6, 9—10, 13—14, 16 und 21—22. Auch das sechsköpfige Rudel bei Ndelele sah ich immer in demselben Gebiet, einem etwa 3 km² großen, schwach welligen Ausschnitt der Gras-Savanne. Abb. 1 zeigt eine Skizze dieses Gebietes, die ich von dem Beobachtungsberg aus gezeichnet habe. Herr Micha legte mir freundlicherweise eine Landkarte des P.N.G. vor, die nach Luftaufnahmen angefertigt war, und nach der ich meine Zeichnung korrigiert habe. Eine weitgehende geographische Genauigkeit scheint hier jedoch nicht erforderlich, da die Reviere der Säugetiere wohl ähnlich wie bei Vögeln in der Ausdehnung etwas schwanken können.

Die Grenzen bildeten im Norden die Bergkette, im Osten, Süden und Westen kleine Niederungen mit Bachläufen, an denen der P.N.G. sehr reich ist. Wasser scheint in dem Revier das ganze Jahr über gewöhnlich vorhanden zu sein. Der östliche, schmalere Teil, etwa bis zum „Ndiwili", dem tiefer gelegenen, feuchten Dreieck im Süden, wirkte gleich zu Beginn der Regenzeit Ende März grün und futterreich. Der weite westliche Teil dagegen lag

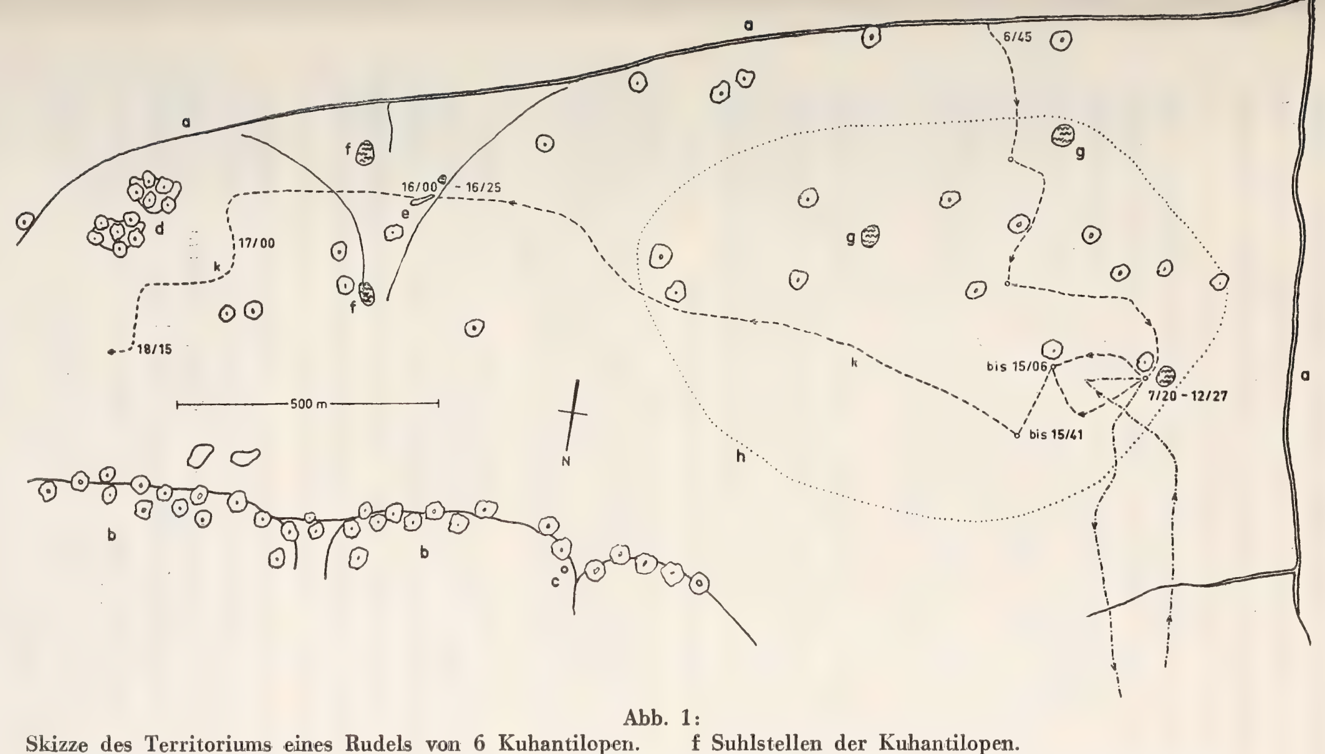


Abb. 1:

Skizze des Territoriums eines Rudels von 6 Kuhantilopen.

a Niederung mit Bachlauf als Grenze im Süden, Osten und Westen.

b Granitberge als Abgrenzung im Norden.

c Beobachtungsposten. Der größte Teil des Territoriums und weite Nachbargebiete waren von hier aus zu überblicken.

d kleine Granithügel in der Ebene.

e in etwa dreieckiger Niederung (Ndiwili) gelegene Erdstelle.

f Suhlstellen der Kuhantilopen.

g Badestellen einer Rotte von 6 Warzenschweinen.

h Grenze des von den Warzenschweinen gewöhnlich begangenen Gebietes.

k die gestrichelte Linie gibt die Wanderung der Kuhantilopen am 3. 5. 1957 an, die Kreise längere Pausen, die Zahlen die Tageszeiten, zu denen die Antilopen an den entsprechenden Stellen waren. Der Alleingang des ♂ beim Austritt aus dem Revier ist durch die Punkt-Strich-Linie gekennzeichnet.

etwas höher und war trockener. Hier sah ich täglich die Rotte Warzenschweine. Ihr Wohngebiet ist ebenfalls in Abb. 1 eingezeichnet. Einzelne Bäume waren über das ganze Gebiet verstreut und schienen Überreste eines früher dichteren Baumbestandes. Meist war es *Kigelia suahelica*. Nur wenig Strauchwerk (bzw. junge *Kigelia)* war vorhanden.

Bis auf den Teil des Gebietes, der am weitesten im Südwesten lag, konnte ich das ganze Revier überblicken und ebenso Teile der Nachbarreviere. Doch wurden die Sichtverhältnisse von Monat zu Monat schlechter, und ab Anfang Juni konnte ich die Aktivitätszeiten nicht mehr genau feststellen. Eine ganzjährige Beobachtung ist im P.N.G. leider nicht möglich.

Das beschriebene Revier war von fünf Nachbarterritorien umgeben. Im Westen wohnte ein 10-köpfiges Rudel, im Südwesten ein 12-köpfiges, im Süden ein 15-köpfiges, im Norden 5 und im Osten 7 Tiere.

Während bei den Kuhantilopen wenigstens die ♀♀ das Territorium nicht verließen, blieben die Pferdeantilopen nur einige Tage nacheinander nahe beim Beobachtungsberg und wanderten dann etwas nach Süden ab. Später (29. 4. 57, 6 h) sah ich 9 Pferdeantilopen 5 km weiter im Osten. Da diese Art im P.N.G. sehr selten ist, dürfte es dasselbe Rudel gewesen sein. Dann bewandert diese Art ein größeres Gebiet als ein einzelnes Rudel der Kuhantilopen; aber vielleicht nur, weil die Bewegungsfreiheit nicht durch andere Artgenossen eingeschränkt ist.

1. Die Einrichtung des Territoriums. Hediger (1954 und früher) beschreibt besondere Eß-, Trink-, Bade-, Schlaf- und Vorratsstellen, Klosette, Sonnenterrassen und Straßen usw. für tierliche Wohngebiete. Ich fand im Revier der Kuhantilopen bei Ndelele folgende Fixpunkte:

Trinkstellen waren infolge des Wasserreichtums wenig deutlich. An zwei Stellen sah ich die Kuhantilopen trinken (Abb. 1), jedoch nicht regelmäßig und zu den verschiedenen Tageszeiten. Nach Schillings (1905) kommt diese Art ja auch mit sehr wenig Wasser aus. Die Pferdeantilopen schienen öfter zu trinken, womöglich zweimal am Tage, morgens und nachmittags. Auch hielten sie sich länger am Wasser auf.

Eßstellen. Im Ndiwili befand sich eine grasfreie, lehmige Erdstelle, die von den Kuhantilopen regelmäßig, meist morgens, aufgesucht wurde; sie ließen sich dort auf die Handwurzelgelenke nieder, nachdem sie vorher manchmal mit einem Vorderlauf oder abwechselnd mit beiden ein- bis mehrfach über den Boden gescharrt hatten, und fraßen etwas von der lehmigen Erde möglichst dort, wo diese nicht ganz ausgetrocknet und knochenhart war. Wenn Regen den Boden erweicht hatte, fraßen sie besonders lange (z. B. am 28. 4. 1957 von 7.08 bis 7.44 h).

Wenn das Scharren mit den Vorderläufen vor der Nahrungsaufnahme auch bei Equiden vorkommt, läßt sich vielleicht deren bekanntes Betteln davon ableiten.

Pferdeantilopen sah ich keine Erde fressen. Gras und von den Pferdeantilopen auch junge *Kigelia*-Sprosse wurden im ganzen Territorium gefressen.

Suhlen. Die Kuhantilopen suhlten recht regelmäßig. Vorwiegend an drei moorigen, pflanzenfreien schwarzen Suhlen im Ndiwili ließen sich die Tiere auf die Handwurzelgelenke nieder, drückten Stirn und Hörner flach in den schlammigen Grund, sprangen wieder auf und rieben mit schwungvollen Bewegungen die Köpfe rechts und links aufwärts an den Körperseiten entlang (Abb. 2) und seltener langsam mit der Kopfunterseite über den Rükken. Das Ganze wiederholten sie wechselnd oft, bis Kopf und Flanken schwarz sein konnten. Auch hier scharrten sie gelegentlich vorher mit den Vorderläufen über den Boden. Manchmal rieben die Tiere in der beschriebenen Art, die vom „Putzen" deutlich unterschieden war, mit den Köpfen über die Körperseiten, wenn sie nicht an der Suhle waren (etwa der ♂ am 28. 4. 1957, 7.08 h beim Wachen — siehe unten — oder ♀ 2 am 3. 5. 1957, 7.43 h beim ruhigen Umherstehen). So tat es besonders das Jungtier. Erst am 28. 4. (13.14 h) sah ich es zum ersten Mal richtig suhlen, nachdem die Mutter (♀ 1) es ihm kurz „vorgemacht" hatte. Der junge ♂ suhlte viel seltener als die Alttiere, manchmal überhaupt nicht.

Wechsel. Bei den kurzen Wanderungen folgten die Tiere einander in Kiellinie. Ob sie dabei besondere Wechsel einhielten, war oft undeutlich. Ich möchte es aber vermuten, besonders da ein ganzes Netz von größeren und kleineren Wechseln das Territorium durchzog, allerdings vorwiegend in ostwestlicher Richtung und daher bei höherem Gras vom Berg im Norden aus nicht zu sehen.

Wachhügel. Die Kuhantilopen im P.N.G. sind natürlich ständig fluchtbereit, wenn sie auch tagelang nicht zu flüchten brauchen. Bei Beunruhigung sammeln sie sich an erhöhten Stellen des Territoriums, so auf alten Termitenhügeln, von wo sie besser sichern können. Im normalen Alltag steht der ♂ sehr oft auf kleinen Anhöhen, etwa wenn das Rudel Erde frißt oder suhlt. Der Hügel kann 100 oder 150 Meter vom Rudel entfernt sein.

Babault (1949) schreibt, die Kuhantilopen seien die besten Schildwachen und deshalb vorne überbaut. Diese Folgerung scheint mir jedoch fragwürdig zu sein; stellen doch nach dem gleichen Autor auch Topis *(Damaliscus dorcas topi)* Wachen auf, ohne vorne überbaut zu sein. Statt dessen soll diese Art Termitenhügel aufsuchen. Andererseits ist auch das Okapi vorne überbaut, scheint aber kein überragendes Augentier zu sein. Anders die Kuh- und Pferdeantilopen: am 29. 5. 1957 (7.30 h) sahen mich die Kuhantilopen bei Ndelele aus 550 Meter Entfernung. Nimmt man für meinen Oberkörper eine Breite von 60 cm an (ich wanderte durch gut einen Meter hohes Gras), so ergibt sich ein Minimum visibile von rund 4 Minuten für bewegte Objekte. Denselben Wert errechnete ich für Pferdeantilopen. Sie sahen mich am 27. 3. 1957 (Ndele, 10.20 h) aus 450 Meter Abstand, als ich auf dem Beobachtungsberg saß und unvorsichtig die Hand bewegte.

Klosette. Bestimmte pflanzenfreie Plätze mit einem Termitenhügel in der Mitte sind als Kotstellen beschrieben worden, auf denen man besonders viel Mist finden könne. Doch entsteht diese Anhäufung von Dung nach Berger (1910) dadurch, daß sich ein Rudel auf und neben einem Termitenhügel versammelt und „ihn zum Tummelplatz macht und zerstrampelt". Dort, wo die Antilopen viel gestört werden und entsprechend oft auf erhöhten Plätzen stehen, wird man deutliche Klosette finden können. Im Territorium bei Ndelele waren sie wenig deutlich. Ich sah beide Antilopenarten an beliebigen Stellen koten und harnen.

Man könnte hier von „unechten Kotplätzen" sprechen, die nicht eigens zu diesem Zweck aufgesucht werden oder beim Erreichen die Defäkation auslösen. „Echte Kotplätze" finden sich dagegen im Revier der Weißen Nashörner oder der Oribis (Hediger 1951; Backhaus, 4. Mitteilung).

Ich konnte nicht sehen, daß die Antilopen etwa Termitenhügel für die Körperpflege besuchen oder am Tage an bestimmten Plätzen ruhen (Heim 1. Ordnung usw.). Nie sah ich die Tiere baden, sei es im Staub (wie bei Weißschwanzgnus *(Connochaetes gnu)* oder im Wasser. Die Kuhantilopen suchten nicht bestimmte Plätze zur Balz und Paarung auf, wie Voster Vesey-Fitzgerald (1955) für das Topi *(Damaliscus korrigum jimela)* beschrieb.

2. Das Markieren des Territoriums. Ich sah die Kuhantilopen beim Suhlen nicht harnen. Sie imprägnieren sich anscheinend nicht im Harn. Aber die Voraugendrüsen sondern nach Berger (1922) eine ölige Flüssigkeit ab, die beim Zurückwerfen des Kopfes an den Schultern und dahinter abgerieben werden soll und dort schwarze Flecke bilde. Bei den Kuhantilopen des P.N.G. und einem ♂ in der Elefantenstation Gangala na Bodio konnte ich keine Sekretion der Voraugendrüsen erkennen und keine Schwarzfärbung der Haut rund um die Drüsen. Auch schien der ♂ bei Ndelele nicht wie Oribis Sekret an Gräsern oder kleinen Zweigen anzubringen, selbst nicht in der Paarungszeit. Die folgende Beobachtung könnte aber auf eine Tätigkeit der Voraugendrüsen hinweisen: am 3. 5. 1957 (13.18 h) kratzte sich ♂ 1 sehr behutsam mit den rechten Hinterhufen am rechten Auge, roch dann am Huf, schüttelte den Kopf und stellte den Lauf wieder auf den Boden. Schillings (1905) verweist auf Drüsen an den Läufen, welche es den Tieren erleichtern könnten, sich gegenseitig in der Wildnis aufzufinden. Die Tiere des Rudels bei Ndelele waren allerdings fast stets beieinander.

Die olfaktorische Orientierung dürfte für die Kuhantilopen nicht sehr wichtig sein. Wenn der ♂ gelegentlich in ein fremdes Territorium eindrang, so senkte er den Kopf überhaupt nicht zum Boden. Die Kuhantilopen scheinen längst nicht so gut zu wittern wie Nashörner (Backhaus, 4. Mitteilung und Elefanten.

Am 30. 4. 1957 (Ndele, 16.20 h) trug der Nordostwind meine Witterung auf die Kuhantilopen und einige rechts und links von ihnen weidende Elefanten zu. Die letzteren flüchteten nun gerade von uns weg (vorher wanderten sie langsam quer zur Windrichtung). Dabei näherte sich ein Tier bis auf 50 Meter den Kuhantilopen, wurde aber von diesen nur aufmerksam betrachtet. Dieselbe Witterungsintensität, welche die Elefanten flüchten ließ, beunruhigte also die Kuhantilopen nicht; aber wohl kaum deshalb, weil sich die Antilopen inzwischen an meine Witterung gewöhnt hätten; denn der Wind blies meist aus südlichen Richtungen, und ich beobachtete dort erst 6 Tage hintereinander.

Hediger beschrieb 1949 eine „statisch-optische" Reviermarkierung für die Giraffe. Auf diese Art markieren die Kuhantilopen. Wenn der ♂ des Rudels bei Ndelele auf einem kleinen Termitenstock oder woanders wachte, markierte er zugleich statisch-optisch sein Territorium. Damit mag es zusammenhängen, daß meistens der ♂ wachte und sich nur recht selten von ♀ 1 ablösen ließ. Ab und zu drehte er sich dabei etwas und blickte so in die verschiedensten Richtungen.

Babault (1949) gab an, daß Buschböcke und andere Pflanzenfresser nur gegen den Wind zur Tränke gingen. Die Kuhantilopen richteten sich wenigstens beim Wachen nicht eindeutig nach der Windrichtung. Einige Beobachtungen aus Ndelele hierzu sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die An-

Datum	Stunde	Wind kam aus	Blickrichtung des ♂ 1
27. 3. 57	8.18 h	SW	NO
	8.25 h	SW	SW
	8.55 h	SW	S
28. 3. 57	7.20 h	SSW	O
30. 3. 57	8.18 h	SW	O
28. 4. 57	14.33 h	SW	N
	14.35 h	SW	O
	14.49 h	N	N

Tabelle 2: Einige Beobachtungen zu der Frage, ob der Wind die Blickrichtung des Kuhantilopen-♂ beim Wachen beeinflußt.

gaben über den Wind stammen allerdings vom Beobachtungsberg und lassen sich nur mit Vorbehalt auf den jeweiligen Standort des Tieres beziehen. Auch hier sind daher zur endgültigen Klärung weitere Beobachtungen notwendig.

3. Das Verteidigen des Territoriums. Ein Revier ist unter anderem daran zu erkennen, daß es besonders gegenüber Artgenossen des gleichen Geschlechtes verteidigt wird. Bei den Kuhantilopen scheint das zu den Aufgaben des ♂ im Rudel zu gehören. Ich konnte dreimal ♂♂ hierbei beobachten:

Am 2. 5. 1957 (Ndelele, 11.56 h) ging der ♂ plötzlich mit auffällig erhobenem Kopf einige Schritte nach Westen, blieb wieder stehen und sicherte. 5 Minuten später raste er im gestreckten Galopp (viel schneller als auf der Flucht) nach Westen. Der Körper lag niedrig über dem Boden. Ein fremder ♂ hatte sich auf 400 Meter dem Rudel genähert. Nun drehte er um und riß im Galopp aus. Der Verteidiger überholte ihn jedoch, warf sich etwa 10 Meter vor dem Eindringling herum, stand still und drohte ihn an. Der Fremde rannte jedoch an ihm vorbei, worauf er sofort die Verfolgung wieder aufnahm, ihn wieder überholte, sich herumwarf und den Fremdling androhte, der aber wieder auswich. So verfolgte der ♂ den Eindringling, bis beide im Nordwesten galoppierend aus dem Blickfeld verschwanden. Das Rudel war dem ♂ erst einige Schritte ruhig gefolgt, dann aber im Schatten eines Baumes stehengeblieben. Um 12.11 h kam der ♂ in besonders federndem Galopp zurück, blieb 100 Meter vor dem Rudel stehen, beugte die Hinterläufe und stellte den Schwanz ab, ging dann gut 30 Meter am Rudel vorbei bis zu der Stelle, wo die Tiere vor der Störung standen und blickte zu den ♀♀ zurück, die nun nachkamen.

Noch an demselben Tage sah ich den ♂ des Rudels im Osten sein Territorium verteidigen. Am 22. 5. 1957 (17 km von Nagero) verfolgten sich ebenfalls 2 ♂♂ in vollem Galopp. Man hörte beide keuchen, die Münder waren etwas geöffnet. Der vordere ♂ schlug Haken, der Verfolger blieb etwa 4—5 Meter hinter ihm und schließlich am Südhang des Tales dort stehen. Nachdem er kurz dem Rivalen nachgesehen hatte, galoppierte er langsam nach Nordwesten, wo etwa 200 Meter entfernt 4 ♀♀ und ein Jungtier standen.

Bei den Eindringlingen dürfte es sich gewöhnlich um die ♂♂ der Nachbar-Rudel handeln, die besonders in der Paarungszeit fremde ♀♀ dann suchen, wenn die eigenen noch nicht oder nicht mehr paarungsbereit sind.

Das innerartliche Sozialverhalten

1. ♂ : ♂. Wie ein erwachsener ♂, der ein Rudel führt, sein Territorium gegen andere erwachsene ♂♂ verteidigt, habe ich oben beschrieben. Zu ernsten Kämpfen sah ich sie weder hierbei noch sonst kommen [1]).

Hilzheimer und Heck beschreiben den Kampf in Brehm (1916). Er ähnelt danach dem Kampfspiel zwischen ♀♀, ♀♀ und jungen ♂♂ und den letzteren untereinander, nur wird er mit weitaus größerem Kraftaufwand geführt.

Adulte ♂♂, die kein eigenes Rudel führen, sah ich in Junggesellen-Rudeln friedlich nebeneinander. Hier herrschte nicht so strenge Ordnung, und ich konnte kein α-Tier erkennen. Wenn die Tiere wanderten, konnte bald dieses, bald jenes vorneweg sein. Die Tiere spielten mehr miteinander als sonst üblich und „neckten" einander viel (Abb. 3), stießen mit dem Maul leicht gegen den anderen und bedrohten sich (Abb. 4).

---

[1]) Wenn J. Verschuren (1958) in: Ecologie et Biologie des grands Mammifères, Brüssel, von den häufigen Kämpfen der Kuhantilopen spricht, dürfte er die Revier-Verteidigung meinen.

Ich konnte beim Drohen zwei Arten unterscheiden:

a) das gerichtete Drohen. Die Hörner sind gegen den Bedrohten gerichtet; vorwiegend beim ranghöheren Tier zu beobachten.

b) das ungerichtete Drohen. Die Hörner werden lediglich nach vorn gestellt, obwohl sich der Bedrohte seitlich oder gar schräg hinter dem Drohenden befindet; vorwiegend bei rangtieferen Tieren zu beobachten.

2. ♂ : juv. ♂. Im Rudel bei Ndelele lebte der junge ♂ 2, der schon über ein Jahr alt war. Er wurde gewöhnlich von dem adulten ♂ 1 kaum beachtet und lediglich durch gerichtetes Drohen manchmal zurechtgewiesen.

♂ 2 versuchte oft, sich gegen ♂ 1 aufzulehnen, besonders in der Paarungszeit. Am 26. 3. 1957 (8.56 h) sprang er auf und drohte ungerichtet, als der ♂ 1 nach längerem Wachen zu den liegenden ♀♀ zurückkam. Am 28. 4. 1957 (8.56 h) drohte ♂ 2 bei gleichem Anlaß und stellte den Schwanz sichelförmig ab.

♂ 1 behandelte dagegen ♂ 2 am 28. 4. 1957 (16.08 h) wie ein ♀, als er den Kopf am fast waagerecht gehaltenen Hals nach vorn streckte (extremes Gegenteil vom Drohen), die Ohren an den Hals legte und schräg von hinten auf ♂ 2 zuging und mit 4 Meter Abstand links an diesem vorbei, und ♂ 2 mit ungerichtetem Drohen antwortete.

Auch wenn sich ♂ 1 so einem ♀ näherte, drohte ♂ 2, manchmal sogar gerichtet. Am 2. 5. 1957 (10.11 und 11.03 h) wurde er dabei energisch durch gerichtetes Drohen zurechtgewiesen. Bei der ersten Beobachtung riß ♂ 2 ein kurzes Stück ungerichtet drohend aus, und beim zweiten Mal legte er sich sofort hin. Auf die letzte Art entzog er sich recht häufig der Bedrohung durch ♂ 1. Manchmal beachtete ihn ♂ 1 überhaupt nicht, wenn er bei der Paarung störte. Durch derartiges Betragen wird ♂ 2 wohl eines Tages seine Vertreibung vom Rudel durch ♂ 1 selbst auslösen.

3. ♂ : ♀. Im gemischten Rudel der Kuhantilopen ist der adulte ♂ das α-Tier. Freilich entfernt er sich manchmal für kurze Zeit vom Rudel, und dann wacht gewöhnlich das ranghöchste ♀. Überrascht man ein Rudel, wenn der ♂ nicht dabei ist, scheint ein ♀ das Rudel zu führen. So dürfte sich die Angabe Schillings (1905) und anderer erklären, daß ein ♂ oder ein ♀ das α-Tier sein könne. Auch die „Marschordnung" ließ erkennen, daß tatsächlich der ♂ das Rudel führte.

Anders bei Pferdeantilopen; hier schien ein besonders kräftiges ♀ zu führen. Deutlich zu erkennen war das jedoch nicht.

Die ♀♀ der Kuhantilopen lehnten sich nur sehr selten gegen den ♂ auf:

Am 2. 5. 1957 (Ndele, 14.08 h) störte ♂ 2 den ♂ 1 beim Deckakt an ♀ 3 und legte sich dann schnell neben ♂ 1; ♀ 1 schien ♂ 2 (ihren Sohn?) schützen zu wollen und drohte gerichtet gegen den ♂ 1, der aber sofort zurückdrohte, worauf ♀ 1 zur Seite auswich.

Wenn der ♂ vom Wachen zum Rudel zurückkehrte, „begrüßte" er die ♀♀ oft durch Vorstrecken des Kopfes, wie oben beschrieben. Die ♀♀ standen dann oft auf, wenn sie gelegen hatten, und begannen zu weiden.

Gegen Ende April 1957 begann die Paarungszeit der Kuhantilopen. Am 25. 4. 1957 (Ndelele, 16.16 h) ging ♂ 1 mit vorgestrecktem Kopf und geöffnetem Maul auf das Rudel zu und hinter einem ♀ her. Diese Form der Frontalbalz (meist war das Maul dabei jedoch geschlossen) sah ich in den Paarungstagen sehr oft vor dem Sprung. Am 28. 4. (Ndelele, 15.41 h) ging ♂ 1 hinter ♀ 2 her, blieb stehen, beugte die Hinterläufe wie beim Koten, krümmte den Rücken und stieß den Penis aus. An den nächsten beiden Tagen sah ich nichts, was auf die Paarungszeit hingewiesen hätte. Am 1. 5. (7.15 h) ging ♂ 1 mit vorgestrecktem Kopf einige Meter auf ♀ 2 zu. 7.38 h wiederholte er das. ♀ 2 stand ruhig und stellte den Schwanz schräg nach hinten-unten. An dieser Schwanzstellung waren brunftende ♀♀ stets zu erkennen. ♂ 1 witterte an ihrer Genitalöffnung, stellte sich neben sie, beugte die Hinterläufe und stieß den Penis aus. Wenig später ritt er für drei Sekunden auf und stand danach ruhig hinter ihr. In den nächsten 12 Minuten sprang ♂ 1 fünfmal, jeweils zwischen 2 und 4 Sekunden. Zwischendurch galoppierte ♀ 2 mehrfach einige Sätze hin und her. Um 8.13 h wollte ♂ 1 wieder springen, blieb aber gleich stehen, als ♀ 2 seitlich einige Schritte auswich. Dann ritt er erneut zweimal kurz auf. Gegen 9.52 h wollte ♂ 1 wieder decken. ♀ 2 wich aus, beugte kurz die Hinterläufe und stand in derselben Haltung wie ♂ 1 um 7.38 h. So reagierten die ♀♀ gewöhnlich auf erfolgte Paarungen.

Im ganzen deckte der ♂ 1 am 1. 5. 1957 bis 14.10 h wenigstens 17mal und versuchte es noch wesentlich öfter. Dann wies ihn ♀ 2 stets ab; entweder dadurch, daß sie einige Schritte vorging, oder energischer, wenn sie ihren Kopf, Maul voran, schnell in seine Richtung warf.

Dieses „Mundstoßen" dürfte vom Beißen abzuleiten sein. Rothirschkühe sah ich bei Rangstreitigkeiten richtig zubeißen; Große Kudus tun das schon viel seltener, und bei den Kuhantilopen sah ich nur noch die Kopfbewegung.

Nur einmal näherte sich ♂ 1 an diesem Tage mit vorgestrecktem Kopf von hinten dem ♀ 1. Es kehrte ihm die linke Körperseite zu, worauf er sofort einhielt.

Das brünftige ♀ 2 schien manchmal den ♂ zur Paarung aufzufordern. Nicht immer ging er darauf ein:

Gegen 12.10 h (1. 5. 1957) stand er gut 15 Meter abseits des Rudels. ♀ 2 hatte wieder den Schwanz abgestellt und näherte sich nun von hinten dem ♂, blieb etwa 4 Meter neben ihm stehen und beugte die Hinterläufe leicht. Er ging auf sie zu, ritt auf, und dann ging sie zu den anderen ♀♀ zurück. Um 13.13 h ging ♀ 2 wieder zu ♂ 1. Der ♂ stellte sich zwar hinter sie, sprang aber nicht.

Am 2. 5. 1957 beschäftigte sich der ♂ nicht mehr mit ♀ 2. Nun stellte ♀ 3 den Schwanz ab. Um 8.01 h versuchte der ♂ ♀ 3 zu decken. Ab 8.21 h zeigten alle ♀♀ Paarungsbereitschaft. Gedeckt wurde aber anfangs nur ♀ 3 und um 8.53 h ein einziges Mal ♀ 1. Bis 16.53 h sah ich 14 Paarungen. Oft wies ♀ 3 aber auch ab.

Die Paarungsbereitschaft währte auch bei ♀ 3 nur einen Tag. Die Kuhantilopen paarten an diesem Tage nicht seltener als vergleichbare Antilopen im Frankfurter Zoo. Das Verhalten wirkte auch in der freien Wildbahn hypertrophiert.

Am 3. 5. 1957 war kein ♀ im Rudel brünftig. Doch waren alle Tiere noch etwas erregt. Die ♀♀ spielten mehr als gewöhnlich. Der ♂ verschwand 8.48 h im Nordwesten zwischen zwei Bergen aus seinem Territorium und „ging fremd":

Um 8.53 h erschien ♂ 1 im Norden der Bergkette und wanderte nach Osten. Um 9 h hatte er tatsächlich im Territorium des fünfköpfigen Rudels ein einzelnes ♀ gefunden und ging diesem mit vorgestrecktem Kopf nach. Das ♀ wies ihn durch Mundstoßen ab. Nach 2 Minuten versuchte er erneut sich zu nähern. Jetzt ergriff das ♀ die Flucht. Einen Augenblick stand ♂ 1 still, galoppierte dann nach Süden zurück und erschien 9.06 h wieder bei seinem Rudel.

Um 11.46 h verschwand er wieder nach Norden aus seinem Territorium. Dieses Mal konnte ich ihn aber nicht vom Berg aus im Auge behalten und sah lediglich, daß er 12.31 h wieder in seinem Revier auftauchte.

Die Paarungszeit der Kuhantilopen des P.N.G. dürfte von Mitte April bis Mitte Mai dauern. Am 9. 5. 1957 (19 km von Nagero, 16.45 h) sah ich ebenfalls brunftende ♀♀ und Paarungen. Die Tragzeit währt rund acht Monate (A. Berger 1922). Die meisten Jungtiere kommen dementsprechend am Anfang der Trockenzeit, von Dezember bis Januar zur Welt (Elzius 1957).

Bei den Pferdeantilopen sah ich lediglich Paarungsvorspiele. Am 1. 5. 1957 (Ndelele, 13.22 h) ging der adulte ♂ des zehnköpfigen Rudels über fünf Minuten in engen Kreisgängen (wie bei *Oryx gazella)* hinter einem ♀ her, die Nase ständig an dessen Schwanzwurzel. Am 29. 3. 1957 (10.26) folgte der ♂ wieder einem ♀ und berührte es zwischendurch mit vorgestrecktem rechten oder linken Vorderlauf. Nach zwei Kreisgängen hielt das ♀ an und harnte. Der ♂ witterte an der Genitalöffnung, flehmte drei Sekunden und gab Ruhe. Dieses „Flehmzeremoniell" sah ich bei den Pferdeantilopen öfters, bei den Kuhantilopen nie.

Am 26. 3. 1957 (10.41 h) folgte der Pferdeantilopen-♂ einem ♀, roch an dessen Analfeld und flehmte 3 Sekunden. Das ♀ drehte sich um und ging mit tiefgesenktem Kopf am ♂ vorbei und wedelte stark seitlich mit dem Schwanz. Am 28. 3. 1957 (9.08 h) flehmte der ♂, nachdem er am harnenden ♀ gerochen hatte. Dann folgte er 13 Minuten einem halbwüchsigen ♀, das bald links, bald rechtsherum enge Kreise lief. Blieb das ♀ stehen, so tippte der ♂ es mit einem gestreckten Vorderlauf an. Er hielt den Schwanz etwas angehoben, das ♀ wedelte schnell. Um 9.26 h begann das Treiben erneut. Nun stand ein altes ♀ (die Mutter des jungen?) auf und lief vor dem Jungtier. Alle drei gingen hintereinander im Kreis. Um 9.31 h nahm das alte ♀ eine so scharfe Kurve, daß es neben den ♂ kam. Beide blieben stehen, er mit erhobenem Kopf, das ♀ mit gesenktem. Plötzlich senkte er den Kopf und stieß nach ihr. Sie flüchtete, und er folgte wieder dem jungen ♀.

4. ♀ : ♀. — Unter den ♀♀ beider Antilopenarten bestand eine soziale Rangordnung. Sie wurde wohl oft durch das verwandtschaftliche Verhältnis beeinflußt. Eine Mutter steht sicher für lange Zeit höher als ihre Töchter, selbst wenn diese schon ausgewachsen sind. Die Rangordnung zwischen den den ♀♀ wird gewöhnlich durch Auftritte (Drohen) gewahrt, nur selten durch kleine Kämpfe. Am 26. 3. 1957 (Ndelele, 9.11 h) scheuerte ♀ 2 die Stirn an einem kleinen Baumstämmchen und bearbeitet dieses mit den Hörnern. ♀ 1 kommt hinzu. Beide halten die Köpfe senkrecht kurz aneinander. ♀ 2 gibt ohne Kampf nach. Nun scheuert ♀ 1 seinen Kopf am Stämmchen. Kaum wendet sich ♀ 1 wieder ab, fährt ♀ 2 schon mit Scheuern fort.

Am 2. 5. 1957 (8.51 h) kämpfte das brunftende ♀ 3 kurz gegen ♀ 2 und setzte sich durch: das sonst ranghöhere ♀ 2 ging seitlich ab. Am 3. 5. 1957 (7.41 h) versuchte ♀ 3 am Analfeld von ♀ 2 zu riechen. ♀ 2 stieß mit dem Mund gegen ♀ 3 (ohne es zu berühren), das darauf abläßt.

Die Rangordnung des Rudels Kuhantilopen bei Ndelele entsprach der Numerierung der Tiere für diese Arbeit: ♂ 1 stand am höchsten; dann folgten ♀ 1, ♀ 2, ♀ 3 und schließlich ♂ 2. Das Jungtier stand außerhalb der Rangordnung. Es wurde von ♀ 1 gegen alle anderen geschützt.

5. ♀ : Jungtieren. — Junge Tiere werden nach Babault (1949) in höher gelegenen Teilen der Savanne abgelegt, bis sie kräftig genug sind, um dem Rudel zu folgen. Herr Micha erzählte, er habe die Kuhantilopen bei Ndelele sich mehrere hundert Meter von den abgelegenen Jungtieren entfernen sehen. Der ♂ wachte dann stets dorthin, wo die Jungen lagen.

Verheyen (1951) gibt für die Kuhantilopen des Upemba-Nationalparks im Belgischen Kongo *(Alcelaphus buselaphus lichensteini)* an, daß sich die Paare vor den Geburten trennten und die Töchter ihre Mütter zu besonderen Fortpflanzungsterritorien begleiteten. Beides dürfte für die Kuhantilopen des P.N.G. nicht zutreffen.

Als ich das Rudel bei Ndelele zuerst beobachtete, war das einzige Jungtier der letzten Setzzeit etwa drei Monate alt. Es lag zwar etwas mehr als das übrige Rudel, wanderte aber stets mit. Die Mutter (♀ 1) schien es dazu manchmal geradezu aufzufordern: am 26. 3. 1957 (9.33 h) standen die ♀♀ auf, als ♂ 1 vom Wachen zu ihnen kam. Das Jungtier blieb liegen. ♀ 1 stellte sich dahinter und hob die Vorderläufe, als wenn es auf das Junge steigen wolle, das sofort aufstand. Die anderen ♀♀ durften sich das nicht erlauben: als ♀ 2 sich am 2. 5. 1957 (8.33 h) dem Jungen zu sehr näherte, wurde es von ♀ 1 gestoßen. Genauso erging es den anderen, wenn sie dem Jungtier zu nahe kamen. Am 1. 5. 1957 (15.23 h) versuchte ♂ 2 das Jungtier zu bespringen, wurde aber sofort durch ♀ 2 gestört, das sogleich seinerseits von ♀ 1 angegriffen wurde. Als ♂ 1 am 26. 4. 1957 (10.47 h) das Jungtier hinten beriechen wollte, ging sogleich ♀ 1 aus etwa sechs Meter Abstand auf ihn zu, ohne zu drohen. ♂ 1 streckte den Kopf vor und wich aus.

Das Jungtier saugte noch regelmäßig bei ♀ 1, vermutlich wenigstens zweimal an jedem Tag (Tab. 3). Ich sah es nie bei den anderen Tieren nach Milch suchen. Gewöhnlich ging es von rechts an ♀ 1 heran und ließ sich zum Saugen auf die Handwurzelgelenke nieder. ♀ 1 beleckte es derweil nicht und bestimmte die Dauer des Saugens:

Ndelele	beobachtet von bis	Jungtier saugt um	Dauer des Saugens
28. 3. 57	7.15—12.45	9.42	29″
	15.00—18.22		
29. 3. 57	7.00—12.45	10.49	48″
	14.45—18.00		
29. 4. 57	6.20—17.45	10.27	33″
1. 5. 57	6.15—17.21	13.47	21″
2. 5. 57	7.00—18.01	8.49	31″
10. 6. 57	7.00—17.45	14.07	23″

Tabelle 3: Beobachtungen über das Saugen des etwa 3 (—5) Monate alten Jungtieres bei ♀ 1. Ich sah es höchstens einmal während der Tagesstunden saugen.

Am 29. 3. 1957 (Ndelele 10.48 h) ging das Jungtier von vorne auf die Mutter zu und berührte mit dem Maul ihre Backe und stellte sich dann quer vor sie. Sie senkte kurz den Kopf. Darauf ging das Junge von rechts an das Euter und trank 48 Sekunden. Dann ging die Mutter 3 Schritte vorwärts und nochmal 2, als das Junge weiter zu saugen versuchte.

♂ 2 war in der Setzzeit 1955/56 geboren und noch nicht ausgewachsen. Seine Bewegungsfreiheit wurde besonders durch die erwachsenen ♀♀ erheblich eingeengt.

Am 29. 3. (7.34 h) stellte sich ♂ 2 dicht neben das Jungtier und wurde von der Mutter durch gerichtetes Drohen vertrieben. Am 1. 5. 1957 (15.12 h) wollte ♂ 2 hinten bei ♀ 1 riechen. ♀ 1 drohte gegen ihn und ♀ 3 stieß sogar nach ihm. Am 2. 5. 1957 (14.13 h) wollte ♂ 2 ♀ 3 decken, als sich ♂ 1 gelegt hatte. ♀ 3 drehte sich sofort um und stieß ihn kräftig in die Flanke.

6. Jungtier : Jungtier. — ♂ 2 versuchte in den Tagen, als die alten Tiere paarten, öfters das Jungtier zu bespringen; entweder wenn dieses stand (etwa am 2. 5. 5957, 8.32 h), oder auch wenn es lag (z. B. am 2. 5. 1957, 14.14 h). Immer wurde er von einem oder mehreren ♀♀ daran gehindert. Bei dem rund 17 Monate alten Tier war also vom Paarungsverhalten das Vorne-Hochsteigen schon vorhanden. Ich konnte nicht beobachten, daß dabei der Penis ausgestoßen worden wäre. Auch schien der „spezifische Ernstbezug“ (Meyer-Holzapfel 1956) durchaus zu fehlen, das Verhalten wirkte spielerisch. ♂ 2 streckte noch nicht vor den Versuchen zu springen dem Jungtier den Mund entgegen wie ♂ 1.

Am 3. 5. 1957 (7.31 h) kampfspielten die beiden Jungtiere kurz miteinander (siehe unten). Sonst beschäftigten sie sich recht wenig miteinander. Der Unterschied in Größe und Kraft war wohl zwischen den beiden zu erheblich.

7. Spiele — Ungeachtet der Schwierigkeiten, den Begriff des Spieles klar zu fassen und abzugrenzen (Meyer-Holzapfel 1956) sind hier einige Beobachtungen angeführt, bei denen ich mich des Eindruckes nicht erwehren konnte, daß die Antilopen spielten.

a) Laufspiele — Guggisberg (1953) beschreibt, daß die Gnukälber kleine Gruppen bildeten, wenn sie etwa 3—4 Wochen alt seien, und unter den Augen mehrerer Kühe übermütig umhertollten, als ob sie „Fangen" spielten. Schweinfurth (1874) sah Kuhantilopen einander paarweise spielerisch wie in einer Arena um ein kleines Wäldchen folgen. Das dürfte nach meiner Meinung mit den Kreisgängen der Pferde- und Oryxantilopen vor der Paarung jedoch nichts zu tun haben. —

Ich sah die Kuhantilopen bei Ndelele z. B. am 10. 6. 1957 (8.20—8.35 h) spielen: alle zeigten „überflüssige" Bewegungen, sprangen in die Luft, schnellten einige Sätze vorwärts und kampfspielten jeder gegen jeden. Um 8.32 h verfolgten sie einander in schnellstem Galopp und rannten bald nach Westen, bald nach Osten usw., so daß sie ihren Standort kaum veränderten. Von 14.04—14.06 h wurde erneut gespielt. Das Jungtier begann, schnellte sich mit allen Vieren gleichzeitig vom Boden ab und so in weiten Sprüngen hin und her. Die anderen taten es ihm nach und spielten dann „Fangen". Nur ♂ 1 blieb ruhig und beteiligte sich wie auch am Vormittag nicht.

Bei den Pferdeantilopen sah ich nur am 27. 3. 1957 (17.15 h) und 30. 3. (7.18 h) Laufspiele. Sie zeigten auch sonst nicht so oft „überflüssige" Bewegungen als die Kuhantilopen.

b) Kampfspiele — Am 26. 3. 1957 (8.10 h) standen sich zwei Kuh-Antilopen-♀♀ lässig gegenüber, senkten und hoben Stirn an Stirn ihre Köpfe. Sie schoben sich nicht vor und zurück und bedrohten einander nicht. ♀ 2 und ♂ 2 kampfspielten am 2. 5. 1957 (14.12 h) lebhafter und drückten sich mit den Hörnern hin und her; bei einer ernsten Auseinandersetzung hätte sich ♀ 2 sogleich durchgesetzt. Kampfspiele sah ich nicht nur zwischen verschiedenen Rudelmitgliedern, sondern auch mit Bezug auf ein totes Objekt:

Am 10. 6. 1957 (8.35 h) kämpfte ♀ 2 kurz gegen einen Termitenstock, ließ sich auf die Handwurzeln nieder, stieß mit den Hörnern gegen den Hügel, sprang wieder auf, keilte mit beiden Hinterläufen zugleich nach hinten aus und galoppierte als Abschluß ein kurzes Stück.

Die Kampfspiele waren immer nach wenigen Minuten beendet. ♂ 1 beteiligte sich nicht an ihnen und ♀ 1 nur, wenn es selbst begann.

Am 10. 6. 1957 waren die Kuhantilopen wohl wegen des kühlen, windigen Wetters besonders zu Spielen aufgelegt. Um 13.48 h galoppierte ♀ 2 ein kurzes Stück, ließ sich vor ♀3 auf die Handwurzeln und forderte es durch schwaches Drohen zum Kampfspiel auf, sprang wieder auf, sah sich plötzlich ♀ 1 gegenüber, stutzte und bog zur Seite aus.

Die Pferdeantilopen kampfspielten ganz in derselben Art wie die Kuhantilopen. Die Laufspiele unterschieden sich vom ernsten Laufen (Flucht z. B.) dadurch, daß die Antilopen nur hin- und herliefen und sich nicht weit

volle Stund.	Minuten:							
	Stehen	Laufen	Liegen	Dösen	Fressen	Wiederkäuen	Putzen	Suhlen
6	. . .	45—51	. . .	. . .	45—51	. . .	51—53	
	51—60				54—60			
7	00—01	01—08						
	12—20	09—12			10—20			
	22—23	20—22						22—23
	25—51	23—25			25—34			34
	54—60	51—54			35—51			54—58
8	00—27	27—28	. . .	. . .	03—26			
	28—48	48—60						
9	08—37	00—08						
	38—41	37—38	l41—50			l42—00		
	50—60							
10	00—03	. . .	r03—11	. . .	. . .	l00—27		
	11—16		l16—27					
	27—60						38—40	
11	00—05	05—06	r06—23					
	23—24	37—60	l24—36					
12	33—41	00—33	r41—60	. . .	33—38			
13	15—19	. . .	r00—15	01—13	. . .	. . .	18—19	
			l19—60	25—33				
14	41—43	. . .	l00—41	13—18	59—60			
	59—60		r43—58					
15	00—03	12—16	r03—12	04—06	12—41			
	16—41	41—60						
16	00—60	. . .	. . .	. . .	00—12	. . .	. . .	12—19
					20—30			31—33
					33—50			
					56—60			
17	. . .	. . .	. . .	. . .	00—03			
					15—31			
	53—60	51—53			38—51			
18	00—15	. . .	. . .	. . .	03—15			

Tabelle 4: Aktivitätszeiten von ♂ 1 am 3. 5. 1957. Beim Liegen bedeutet l vor den Zahlen, daß ♂ 1 hier linksseitig lag, und r rechtsseitig; entspr. beim Wiederkäuen.

vom Standort entfernten, und daß sich die einzelnen Tiere des Rudels „freiwillig“ daran beteiligen oder aber ruhig stehen bleiben konnten; bei den Kampfspielen dürfte im Gegensatz zum Ernst die Rangordnung nicht angetastet werden.

Die Aktivität

Kuhantilopen gelten gemeinhin als recht bewegungsfreudig. Wieviel sie aber wirklich laufen, fressen, liegen usw. kann nur aus möglichst ganztägigen Beobachtungen ersehen werden. Gerade über die Aktivität einer Tierart kann eine falsche Vorstellung ja leicht dadurch entstehen, daß man die Tiere in einer Landschaft wie dem P.N.G. am ehesten dann sieht, wenn sie aktiv sind.

Das Rudel Kuhantilopen bei Ndelele konnte ich an 16 Tagen bis zu 12 Stunden lang beobachten. Die verschiedenen Tätigkeiten protokollierte ich je Tier wie in Tabelle 4. Die Zeitangaben sind auf ganze Minuten abgerundet. Gesuhlt und geputzt wurde z. B. oft kürzer als eine Minute, jedoch als ganze Minute notiert. Andererseits sind einzelne Putz- und Suhlbewegungen nicht protokolliert. Manchmal war die Abgrenzung verschiedener Tätigkeiten etwas willkürlich, so zwischen Stehen und Laufen; denn die Tiere wechselten beim Weiden so oft zwischen beiden, daß ein genaues Protokollieren nur nach Sekunden (und dann höchstens für zwei Tiere) möglich gewesen wäre. Überwog zeitlich das Laufen, so protokollierte ich dort, standen die Tiere mehr, notierte ich unter Stehen.

Liegen — Die Kuhantilopen lagen am Tage (nachts konnte ich sie auch bei bestem Mondlicht auf große Entfernung nicht ausmachen) durchschnitt-

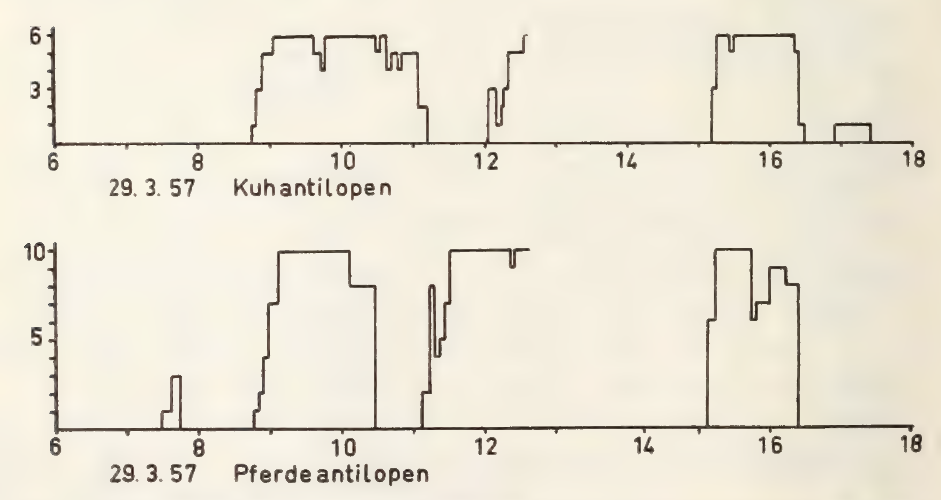
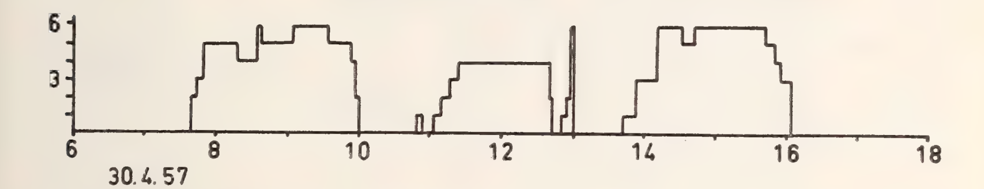


Abb. 7: Graphische Darstellung der Liegezeiten von Kuh- und Pferdeantilopen vom 29. 3. 1957 (von 12.40 bis 14 h nicht beobachtet). Ordinate: Zahl der liegenden Tiere. Abszisse: Tageszeit.

lich 4 Std. 25 Min. Bei heißem Wetter war es länger, z. B. 6 Std. 19 Min. am 30. 4. 1957 (Jungtier) oder 5 Std. 52 Min. (♀2) am 3. 5.; bei kühlem Wetter weniger, besonders wenn es zudem regnete. ♂1 lag weniger als die ♀♀, z. B. 3 Std. 17 Min. am 3. 5. 1957 gegenüber 5 Std. 52 Min. (Jungtier) und 5 Std. 11 Min. (♂2).

Gewöhnlich entfielen drei Liegephasen auf die 12 Tagesstunden (Abb. 7 und 8). Sie konnten aber miteinander verschmelzen und sich etwas verschieben, lagen jedoch meist zwischen 8 h morgens und 16.30 h nachmittags.



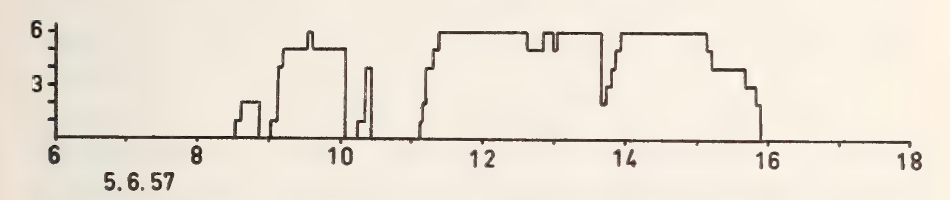


Abb. 8: Graphische Darstellung der Liegezeiten eines Rudels von 6 Kuhantilopen. Ordinate: Zahl der liegenden Tiere. Abszisse: Tageszeit.

Manchmal scharrten die Kuhantilopen mit den Vorderläufen ein- bis mehrfach über den Boden, bevor sie sich legten. Sie schienen das besonders dann zu tun, wenn der Boden von jeglichem Bewuchs frei war. Bei Pferdeantilopen sah ich das Scharren nicht. Eine besondere Liegeordnung war insoweit zu erkennen, als das Jungtier und ♂2 meist näher an der Mutter (♀1) lagen — etwa 1—2 Meter entfernt, als der Individualdistanz der adulten ♀♀ beim Liegen entsprach (gut drei Meter oder etwas mehr, sehr schwankend). ♂1 lag dagegen oft etwas abseits von den ♀♀ (Abb. 5). Die Individualdistanz der Pferdeantilopen schwankte zwischen zwei und zehn Metern (ebenfalls geschätzte Werte) beim Liegen, und auch beim Weiden oder Wandern war sie größer als bei den Kuhantilopen. Jungtiere lagen auch hier näher an den Müttern, berührten diese jedoch nicht.

Die Tiere blickten in die verschiedensten Richtungen, wenn sie mit bald rechts-, bald linksseitig angewinkelten Läufen und entsprechend nach links oder rechts schwach geneigtem Körper lagen, was ziemlich regelmäßig wechselte. Nur sehr selten streckten sie die Läufe gerade zur Seite ab.

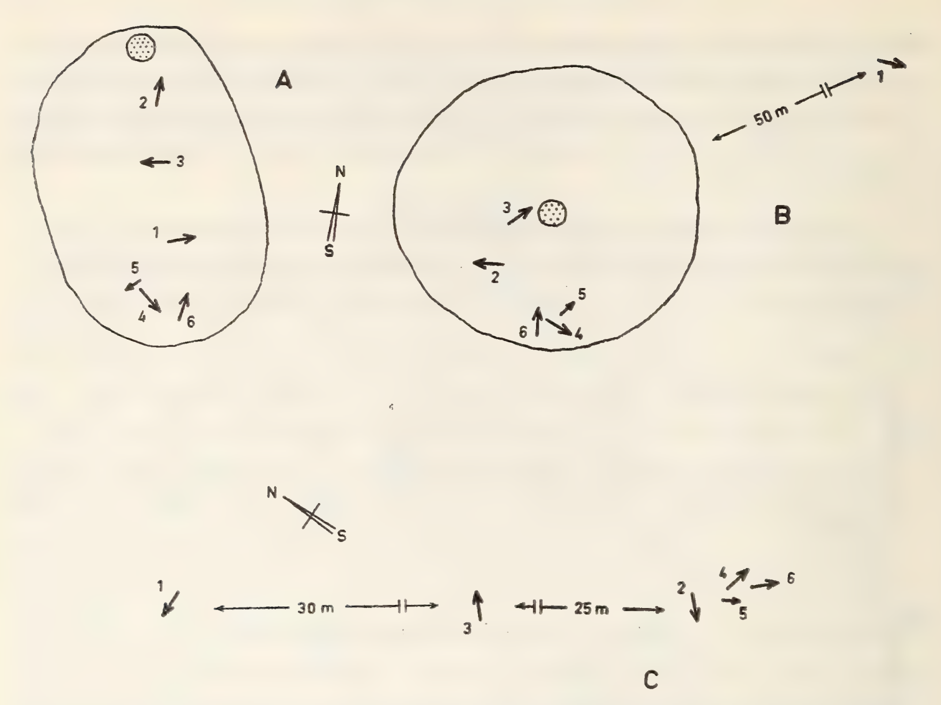


Abb. 5: Drei Beispiele zur Liegeordnung der Kuhantilopen. A vom 3. 5. 1957, 12.53 h; B vom 3. 5. 1957, 12 h; C vom 29. 5. 1957, 12 h. Bei A und B liegen die Tiere im Schatten eines Baumes. Jeder Pfeil entspricht einem Tier, die Pfeilspitze dem Kopf. Die Zahlen 1—6 der Abbildung entsprechen folgenden Tieren des Rudels bei Ndelele: 1 = ♂ 1, 2 = ♀ 3, 3 = ♀ 2, 4 = ♀ 1, 5 = Jungtier, 6 = ♂ 2.

Dösen — Ich sah die Kuhantilopen recht selten im Halbschlaf (Tab. 5), an manchen Tagen überhaupt nicht. Sie wenden dabei den Kopf zurück, legen ihn flach auf den Unterkiefer oder stellen ihn steil auf das Maul und lehnen ihn an den Körper. Bisweilen wird der Kopf nicht gewendet, sondern nur dicht an die Brust gezogen und so auf den Boden gestützt. Die Ohren stehen dann schräg nach hinten-oben oder spielen träge.

Wiederkäuen sah ich bei stehenden oder liegenden Antilopen, aber nicht wenn sie liefen. Die Antilopen wiederkäuten besonders in den Ruhephasen, ♂ 1 oft beim Wachen. Die geringste Störung ließ sie jedoch inne halten und sichern, auch wenn sie die Backen noch voll hatten. Giraffen wiederkäuen oft einige Portionen als Einleitung zum Weiden (1. Mitteilung). Das fiel mir bei Kuhantilopen nicht auf.

♀2 wiederkäute am 3. 5. 1957 (ab 8.43 h) jede aufgeschluckte Nahrungsportion zwischen 41- und 51mal (im Mittel 46). Die Kaugeschwindigkeit schwankte bei 280 Kauschlägen zwischen 0,7 und 1,1 (Durchschnitt 1) Schlägen je Sekunde. Die Kaurichtung (d. h. nach welcher Seite der Unterkiefer am Oberkiefer mahlte, rechts oder links) blieb hier dieselbe. Sie konnte aber von Mal zu Mal wechseln.

Datum	Beobachtet von bis	Tier	Liegen	Halbschlaf	Wiederkäuen	Laufen	Essen	Putzen	Suhlen	Spielen
29. 4. 57	10.31—18.00	♂1	2,10	0,05	1,25	1,08	2,19	0,04		
		Jungtier	2,44	0,53	0,43	1,01	1,44	0,04		
		♂2	2,04	0,11	0,30	1,00	1,56			
30. 4. 57	7.00—18.00	♂1	3,11	0,25	1,07	1,53	3,36	0,08		
		Jungtier	6,19	?	0,14	0,43	2,57	0,11		
		♂2	4,18	?	1,20	0,39	4,09	0,10		
3. 5. 57	6.45—18.15	♂1	3,17	0,27	0,45	2,07	3,15	0,05	0,15	
		Jungtier	5,52	0,36	1,00	0,43	3,28	0,13		0,07
		♂2	5,11	0,29	1,04	0,54	4,28	0,05		
		♀2	5,52	0,20	1,30	0,49	3,23	0,11	0,07	0,03
10. 6. 57	7.00—17.45	♂1	3,53	?	1,35	0,37	4,42	0,07		
		Jungtier	4,41	?	?	0,48	3,25	0,06		0,03
		♂2	4,02	?	0,34	0,53	4,29	0,04		0,09
		♀2	3,38	0,21	1,15	0,46	4,46	0,06		0,11

Tabelle 5: Aktivitätszeiten von Kuhantilopen an 4 Tagen. Die Zahlen vor dem Komma geben die vollen Stunden an, die Zahlen dahinter die Minuten. Das Wiederkäuen konnte ich dann oft schlecht beobachten, wenn die Tiere lagen. Die hierfür angeführten Zahlen sind daher Mindestwerte. Dasselbe gilt für den 10. 6. 1957 auch für die Rubrik „Halbschlaf".

Das Jungtier wiederkäute schneller, im Mittel 1,7mal je Sekunde bei zwischen 42 und 63 (Mittel 56) Kauschlägen je Nahrungsportion. Hier wechselte die Kaurichtung ständig und unregelmäßig.

♂1 wiederkäute am 28. 4. 1957 (ab 14.49 h) beim Wachen im Mittel 1,3mal je Sekunde bei zwischen 35 und 44 (Mittel 39) Kauschlägen je Portion. Er wiederkäute hier von rechts nach links, führte jedoch manchmal den ersten Kauschlag je Portion entgegengesetzt („Vorschlag", siehe 1. Mitteilung).

Die Ohren standen beim Wiederkäuen meist schräg nach hinten-oben oder außen. Nie sah ich sie seitlich hängen wie bei Giraffen und auf dem Bild einer wohl toten Schwarzfuß-Moorantilope *(Kobus kob alurae)* bei De Saeger (1954).

Stehen — Bei Regen blieben die Tiere unbeweglich stehen, wo sie vom Regen überrascht wurden. Sie stellten sich nicht unter Bäume, wie es die Giraffengazellen des Frankfurter Zoos tun. Nach Verheyen (1951) stellen sich Kuhantilopen bei Regen in die Windrichtung, so daß ihnen der Regen nicht in das Gesicht getrieben wird. Ich sah die Tiere bei Ndelele viermal in strömendem Regen. Sie blickten dabei immer in die verschiedensten Richtungen.

Im Stehen wurde gefressen, gewacht, gesuhlt, geputzt usw.; es nahm entsprechend viel Zeit in Anspruch.

Fressen — Die Antilopen fraßen hauptsächlich morgens und abends, aber auch zwischen den täglichen Ruhephasen. Wenn das Gras genügend lang war, wurde es dicht über dem Boden abgerupft, bis die Halme mit ihren Spitzen rundherum aus dem Maul standen, der Kopf dann angehoben und die Halme gekaut und dabei Stück für Stück gleichmäßig in das Maul gezogen. Derart konnten die Tiere auch beim Fressen soviel wie möglich sichern (diese Methode war bei den Oribis, *Ourebia ourebi goslingi,* sehr viel deutlicher zu sehen).

Beim Fressen zogen sich die Tiere oft etwas weiter auseinander, doch nie soweit wie Pferdeantilopen oder gar Wasserböcke *(Kobus defassa).*

Wachen — In den Stunden, die ♂ 1 weniger lag als die ♀♀, wachte er fast ausschließlich. Freilich löste er sich dabei mit dem nach ihm ranghöchsten ♀ 1 öfters ab. Die anderen ♀♀ wachten nur selten. Manchmal stand die Ablösung erst auf, und dann legte sich das Tier, das bisher gewacht hatte, oder es war umgedreht. Meist gab der ♂ als das ranghöchste Tier das Zeichen zum Wechsel, indem er sich hinlegte, aufstand oder vom Rudel entfernte.

Als der ♂ am 27. 3. 1957 (9.42 h) sichernd nach Osten wanderte, und ich ihn nicht mehr sehen konnte, stand ♀ 1 auf und blickte nach Osten. Sobald er 9.58 h bald trabend, bald galoppierend zum Rudel zurückkehrte, begann ♀ 1 zu weiden. Am 28. 3. 1957 (11.08 h) lag das Rudel ebenfalls. Der ♂ hatte gewacht und legte sich nun. Nach 3 Minuten stand ♀ 1 auf und sicherte. Am 30. 3. 1957 stand der ♂ 10.02 h auf, und das bisher wachende ♀ 1 legte sich sofort. Am 3. 5. 1957 (9.37 h) wachte der ♂ 150 Meter vom Rudel entfernt. ♀ 1 stand beim liegenden Rudel. Nun ging der ♂ auf das Rudel zu, ♀ 1 legte sich. Um 9.45 h legte sich der ♂, und ♀ 1 stand auf. Nur einmal, am 3. 5. 1957 (10.11 h) handelte ♀ 1 zuerst.

Laufen — Die Kuhantilopen liefen am Tage etwa 2—3 km, wobei sie immer in ihrem Territorium blieben (von den wenigen Ausnahmen des ♂ 1 abgesehen). Manchmal wanderten sie weniger (Tab. 5).

Gewöhnlich kamen die Kuhantilopen morgens aus einer der Niederungen im Osten oder Südwesten des Reviers, zogen auf seine höher gelegenen Teile im Südwesten des Beobachtungsberges und wanderten abends wieder zurück. Den Wanderweg vom 2. 5. 1957 habe ich in Abb. 1 eingezeichnet. Leider konnte ich nicht feststellen, ob die Antilopen nachts ähnlich weit wanderten. Ich glaube das aber nicht, denn mehrfach waren die Antilopen morgens dort, wo sie abends im letzten Licht gestanden hatten (die Kuhantilopen am 26. und 27. 4.; am 1. 5. und 2. 5.; am 10. 6. und 11. 6. 1957; die Pferdeantilopen am 29. und 30. 3.; am 1. 5. und 2. 5. 1957). Diese Beobachtungen besagen natürlich nicht viel, weil die Kuhantilopen z. B. ihr Revier der größten Ausdehnung nach bequem in 20 Minuten durchwandern konnten.

Fast immer hielten die Kuhantilopen eine bestimmte „Marschordnung" ein. Vorneweg und oft ein Stück voraus lief der ♂ 1. Dann folgten in einer Reihe hintereinander ♀ 3, ♀ 2, ♀ 1, das Jungtier und schließlich ♂ 2. Das Jungtier

durfte allerdings auch vor ♀1 laufen (Abb. 6). Zwischendurch hielt ♂1 immer wieder kurz, um zu sichern. Die übrigen Tiere blieben dann der Reihe nach stehen, wie sie aufschlossen. Diese Ordnung sah ich sehr oft. Doch konnte der ♂1 auch die Nachhut bilden oder neben dem Rudel laufen.

Eine kurzfristige Änderung trat nur in den Tagen der Paarung ein. Am 1. 5. 1957 (8.21 h) wanderten die Kuhantilopen etwas nach Süden. Das brunftende ♀2 folgte gleich hinter ♂1. Sonst lief ♀3 hinter ♂1. Vielleicht konnte sich ♀2 so „vordrängeln", weil sie im Rang höher stand als ♀3. Am 2. 5. war die Brunft bei ♀2 anscheinend beendet, und nun wanderten die Tiere wieder in der normalen Ordnung.

Bei den Pferdeantilopen schien ein besonders kräftiges ♀ beim Wandern zu führen. Der ♂ war meistens mitten im Rudel oder an einer Seite, nur selten hinten und fast nie vorn. Die Pferdeantilopen liefen nicht so deutlich in einer Linie hintereinander. Das taten jedoch am 27. 3. (Ndelele, 14.49 h) vier Wasserbock-♀♀, während der ♂ etwas abseits wanderte.

Putzen — Hierauf wurde nicht viel Zeit verwandt. Die Kuhantilopen putzten „zwischendurch" kurz mal hier, mal dort. Dazu dienten am häufigsten Zähne und Hufe, weniger oft Hörner und Zunge und nur selten tote Gegenstände (S. 25). Am 29. 3. 1957 (9.43 h) rieb ♂1 im Liegen mit Kopf- und Halsunterseite an pflanzenfreier Stelle über den trockenen Boden seitlich hin und her. Hier war es aber wohl kein Suhlen, wie es die Mähnenspringer *(Amnotragus lervia)* nach Haas (im Druck) mit ähnlichen Bewegungen tun.

Zusammenfassung

Die Fluchtdistanz der Kuhantilopen im Garamba-Park schwankte gegenüber dem Menschen (Auto) anscheinend u. a. von Rudel zu Rudel, je nach dem Bewuchs des Biotops, entsprechend dem Verhalten des Menschen und der Stimmung der Tiere und nach der Temperatur zwischen 80 und 550 (25 und 240) Meter.

Das interspezifische Verhalten der Pferde- und Kuhantilopen zu Löwen, Elefanten, Breitmaulnashörnern, Giraffen, Büffeln, Wasserböcken, Warzenschweinen und Vögeln (Madenhacker und Sekretär) wird beschrieben. Elefanten und Büffel standen in der biologischen Rangordnung höher, Wasserböcke und Warzenschweine tiefer.

Die Rudel der Kuhantilopen bestehen aus ein bis mehreren Mutterfamilien, ♀♀ ohne Jungtieren und einem adulten ♂ als α-Tier. Die überzähligen erwachsenen ♂♂ bilden Junggesellen-Rudel. Die Rudelgröße schwankte 1957 im Garamba-Park gewöhnlich zwischen vier und 15 Tieren. Die Rudel der Kuhantilopen sind geschlossen und organisiert. Sie bewohnen anscheinend ganzjährig feste Territorien, welche die ♀♀ gewöhnlich nicht verlassen, die ♂♂ nur selten. Zur „Einrichtung" des Territoriums gehören Trinkstellen, Freßstellen, Suhlen, Wachhügel und Wechsel. Ein Territorium im Nordosten

des Garamba-Parks war knapp 3 km² groß. Das Rudel Pferdeantilopen bewohnte ein wesentlich größeres Gebiet.

Das intraspezifische Verhalten im Rudel wird beschrieben für ♂ : ♂; ♂ : jungem ♂; ♂ : ♀; ♀ : ♀; ♀ : Jungtieren und Jungtier : Jungtier. Gerichtetes und ungerichtetes Drohen werden unterschieden. Ein Kuhantilopen-♂ balzte frontal, ein Pferdeantilopen-♂ lateral (bedingt durch die Kreisgänge der ♀♀). Für die Pferdeantilopen wird ein Flehmzeremoniell beschrieben.

Die Jungtiere werden in der ersten Zeit nach der Geburt abgelegt. Die Rudel scheinen im Garamba-Park auch in der Setzzeit zusammen zu bleiben.

Die Antilopen lagen am Tage gewöhnlich in drei Liegephasen bis zu 6 Std. 19 Minuten. Das Dösen, Wiederkäuen, Stehen (im Regen), Wandern und Weiden werden mit quantitativen Angaben beschrieben. Ein Rudel Kuhantilopen wanderte täglich gewöhnlich bis 3 km in seinem Revier umher.

Summary

Especially one troop of six Lelwel-Hartebeest was observed during 16 days of the months March to June in the North-East of the Garamba-National Parc (Belgian Congo).

The flight-distance of the Lelwel-Hartebeest varied from one troop to the other, in accordance to the quantity of shrubs and trees in the biotope (more plants — lower distance and vice versa), corresponding the physiological tune of the animals, the temperature and so on beetween 80 and 550 metre for human beings and between 25 and 240 metre for the motor-car.

In the order of biological rank Elephants, Squaremoothed Rhinoceroses and Buffeloes were higher than Hartebeest; Waterbuck, Wart Hog lower.

In the common troop of Hartebeest the only adult male was the α-animal, which was leeding a certain number of mother-families (one mother plus one or more children of different age) and females without children. In the National Parc the number of Hartebeest varied from 4 to 15 from one troop to the other. The number of adult animals in each troop did not seem to vary for a longer time, perhaps for some years. Male and females of each troop seem to be together all over the year. They have an order of rank. In one case the troop of 6 Hartebeest inhabitated an area of at least 3 squarekilometre, which was marked visually and defended by the male against other males. There are certain places for eating earth, drinking and demarcation, wallows and traces in the territory.

A Hartebeest-male paired with his face against the female, a male of the Roan Antelopes paired lateral. The young Hartebeest don't follow the first time after birth the troop. The activity of the Hartebeest (lieing, walking, eating and so on) is described.

Literatur:

Alverdes, F. (1925). — Tiersoziologie, Leipzig.

Babault, G. (1949). — Notes éthologiques sur quelques Mammifères africains. — Mammalia 8, 57—68.

Backhaus, D. (im Druck). — Ergebnisse einer Studienreise in den Garamba-Nationalpark (Belgischer Kongo). 1. Mitteilung, in: Beobachtungen an Giraffen in Zoologischen Gärten und freier Wildbahn. Brüssel.

Ders. (im Druck).. — Ergebnsise einer Studienreise. . . . 4. Mitteilung: Beobachtungen an Breitmaulnashörnern *(Diceros simum cottoni,* Lydekker, 1908). Zoologischer Garten, N. F.

Ders. (1958). — Beitrag zur Ethologie der Paarung einiger Antilopen. — Zuchthygiene 2, 281—293.

Berger, A. (1910). — In Afrikas Wildkammern. — Berlin.

Ders. (1922). — Über Brunft- und Setzzeit in den Tropen. — Wild und Hund 28, 524—525.

Ders. (1943). — Tierparadies Afrika. — Leipzig.

Brehm, A. (1916). — Die Säugetiere 4. — Leipzig.

Elzius de, C. (1957). — Animaux de chasse de la région de Gangala na Bodio (Haut Uélé) et méthodes de rencensement. — Serv. Eaux Fôrêts (Chasse et Pêche) Bull. V, 20, 307—339.

Guggisburg, C. A. W. (1955). — Unter Löwen und Elefanten. — Bern.

Haas, G. (1959). — Untersuchungen über angeborene Verhaltensweisen bei Mähnenspringern *(Amnotragus lervia).* — Z. Tierpsychol. 16, 218—242.

Haltenorth, Th. und Trense, W. (1956). — Das Großwild der Erde und seine Trophäen. — München.

Hediger, H. (1937). — Die Bedeutung der Flucht im Leben des Tieres und in der Beurteilung tierischen Verhaltens im Experiment. — Die Naturwiss. 25, 389—394.

Ders. (1934). — Zur Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren. — Biol. Zentralbl. 54, 21—40.

Ders. (1949). — Säugetier-Territorien und ihre Markierungen. — Bijdr. tot de Dierkde. 28, 171—184.

Ders. (1951). — Observations sur la Psychologie Animale dans les Parcs Nationaux du Congo Belge. — Brüssel.

Ders. (1954). — Skizzen zu einer Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus. — Zürich.

Maydon, H. C. (1932). — Big Game Shooting in Africa. — London.

Meyer-Holzapfel, M. (1956). — Das Spiel bei Säugetieren. — In Handbuch der Zoologie, Bd. 8, Berlin.

Peters, H. M. (1948). — Grundfragen der Tierpsychologie. — Stuttgart.

Saeger De, H. (1954). — Exploration du Parc National de la Garamba, Introduction. — Brüssel.

Schillings, C. G. (1905). — Mit Blitzlicht und Büchse. — Leipzig.

Schouteden, H. (1947). — De Zoogdieren van Belgisch-Congo en van Ruanda-Urundi. — Ann. Mus. Congo Belge Tervuren, C. Zool., ser. II, t. 3, fasc. 1—3, Brüssel.

Schweinfurth, G. (1874). — Im Herzen von Afrika. — Leipzig. (Zitiert nach A. Brehm, 1916.)

Stevenson-Hamilton, J. (1947). — Wild Life in South Africa. — London.

Verheyen, R. (1951). — Contribution à l'éthude éthologique dès Mammifères du Parc National de l'Upemba. — Brüssel.

Vesey-Fitzgerald, D. F. (1955). — The Topi Herd. — Oryx 3, 4—8.

Die nordafrikanischen Unterarten des Gartenschläfers (*Eliomys quercinus*)

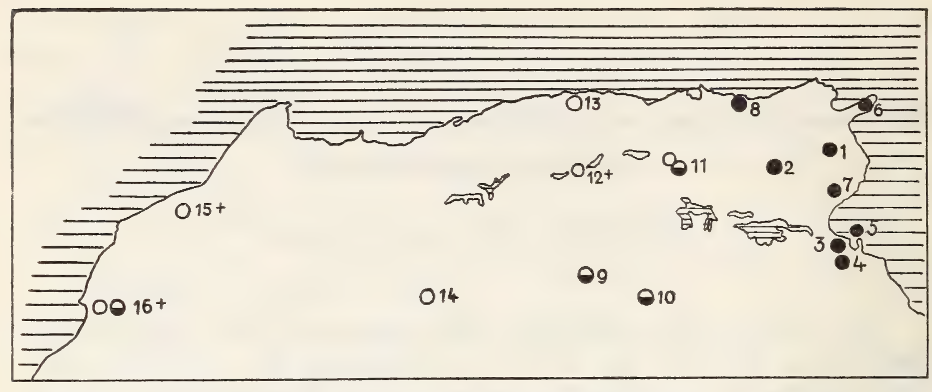
Von Jochen Niethammer (Bonn)

Kahmann und von Frisch (1955) bedauern in ihrer Arbeit über die Schlafmäuse Korsikas, daß bisher die Verbreitung der nordafrikanischen Gartenschläfer nur unvollkommen bekannt sei, vor allem aber die Verteilung der bei dieser Art nach der Schwanzzeichnung unterschiedenen Typen: Viele Populationen mediterraner Gartenschläfer zeichnen sich nämlich durch eine teilweise schwarz gefärbte Unterseite des Schwanzes aus, im Gegensatz zu anderen, zu denen auch die mitteleuropäische Nominatform gehört, die rein weiße Schwanzunterseiten haben. Aus der Verteilung dieses zweifellos nicht adaptiven Merkmalspaares erschlossen Kahmann und von Frisch einen Teil der wahrscheinlichen Ausbreitungsgeschichte innerhalb dieser beiden Gruppen im europäischen Mittelmeerraum, mußten aber aus Mangel an Unterlagen das nordafrikanische Vorkommensgebiet von *Eliomys quercinus* weitgehend unberücksichtigt lassen. Zwei Gartenschläfer, die ich 1957 in Tunesien sammelte, gaben durch ihre unerwartete Schwanzzeichnung die Anregung, das durch Kahmann und von Frisch entworfene Bild für das gesamte Verbreitungsgebiet, besonders aber für Nordafrika, zu ergänzen[1]).

Da der Gartenschläfer in Nordafrika zu den selteneren Arten gehört — Herrn Peter Müller/Megrine, der durch seine Tätigkeit als Geometer die Kleinsäuger Tunesiens gut kennengelernt hat, war der Gartenschläfer nie begegnet —, war ich auf die Mithilfe der wichtigsten Museen angewiesen, sollte sich ein einigermaßen vollständiges Bild ergeben. Für die Mitteilung von Schwanzzeichnung und Herkunft von 19 nordafrikanischen Gartenschläfern danke ich Dr. P. Crowcroft und Mr. W. Hayman, Britisches Museum in London, für weitere Schwanzzeichnungen Dr. Petter, zoologisches Museum Paris, und für Übersendung von 19 nordafrikanischen *Eliomys* Prof. Dr. K. Zimmermann, Zoologisches Museum Berlin. Dr. K. Klemmer schilderte mir die Schwänze seiner sizilianischen Stücke. Allen sei hiermit nochmals herzlich gedankt, besonders auch Herrn F. Borchmann, Bonn, der Karten und Abbildung zeichnete.

---

[1]) Nach Fertigstellung des Manuskriptes gab mir Dr. Bauer das Buch von Cabrera (1932) und die Arbeit von Claptocz (1908), die folgende zusätzliche, in das Kartenbild hineinpassende Fundorte enthalten: Klaptocz nennt für Tripolis zwei Gartenschläfer mit $^4/_5$ schwarzer Schwanzunterseite. Cabrera gibt folgende Fundorte für Gartenschläfer mit weißer Schwanzunterseite in Marokko an: Tanger, Mogador, Sidi el Yamani, nördlich der Kabila de El Yolot und Quitzan in Beni Homar.



Karte 1. Die Fundorte der Gartenschläfer in den Atlasländern. Die Nummern stimmen mit den Nummern der Materialliste überein. Weiße Kreise: Schwanzunterseite weiß. Schwarze Kreise: Schwanzunterseite zu $^2/_3$ und mehr schwarz. Halbgefüllte Kreise: Übergangsformen. Fundorte, von denen mehr als ein Stück vorlag, sind durch + gekennzeichnet.

Die Zeichnungsmuster.

Die Übersicht und die Karten machen folgende Tatsachen deutlich: In Tunesien und ostwärts unter Einbeziehung von *Eliomys melanurus* Wagner (Gründe s. u.) haben alle Gartenschläfer zu $^2/_3$ und mehr schwarze Schwanzunterseiten, ebenso die von Rio de Oro. Durch ein Übergangsgebiet in Ostalgerien gelangt man von Tunesien her aber in ein Gebiet in Mittel-, Westalgerien und Nordmarokko, in dem ausschließlich Gartenschläfer mit weißer Schwanzunterseite auftreten. Die auf Karte 2 erkennbaren vier getrennten Areale schwarzschwänziger Gartenschläfer von Rio de Oro über Tunesien und die Cyrenaika bis zum Sinai mit dem zugehörigen *melanurus*-Gebiet sind sicherlich auseinander hervorgegangen und haben während feuchterer Perioden im Zusammenhang gestanden, wie es Karte 2 durch Pfeile andeutet, wenn sie nicht sogar heute noch z. T. zusammenhängen. Valverde (1957) schreibt nämlich, *Eliomys* reiche dank der "graras"[2]) von Norden her bis Rio de Oro, ohne aber sichere Nachweise anzugeben. Bestimmt werden sich die bisherigen Lücken durch weitere Nachweise z. T. ausfüllen lassen.

Besondere Beachtung verdient das Vorkommen der auf der Schwanzunterseite weißen Gartenschläfer in Nordafrika, die mit den „Schwarzschwänzen" Tunesiens eine Nordsüdgrenze ausgebildet haben, die keinem Ausbreitungshindernis und keiner Umweltänderung entspricht. In seltener Deutlichkeit läßt diese Grenze erkennen, daß sie sich nur durch das zufällige Aufeinanderstoßen zweier verschiedener Rassen des Gartenschläfers gebildet haben kann.

---

[2]) In Algerien Dayas genannt: buschbestandene Senken.

Tabelle.

Die Färbung der Schwanzunterseite der mir verfügbaren nordafrikanischen Gartenschläfer, zugleich Material zu Karte 1, auf der nur die Stücke von Rio de Oro und der Cyrenaika nicht berücksichtigt sind. Die Nummern der ersten Spalte stimmen mit den Fundortnummern auf Karte 1 überein. Die Stücke stammen aus den folgenden Sammlungen: Museum Berlin = B, eigene Sammlung = e. S., Museum A. Koenig, Bonn = K, Britisches Museum London = L, Museum Paris = P. Zahlen vor den Sammlungsangaben bezeichnen die Zahl der Stücke von dem betr. Fundort.

Nr.	Herkunft	Sammlung	Zeichnung der Schwanzunterseite
	Cyrenaika		
	Gheminez	1 L	ganz schwarz
	Tunesien		
1	Kairuan	1 L	ganz schwarz mit Ausnahme weniger weißer Haare an der Schwanzspitze
2	Chambi-Berge	1 L	mittlere $^{2}/_{3}$ schwarz, Spitze weißlich
3	Metameur	1 P	etwa $^{9}/_{10}$ schwarz
4	Tatahouine	1 P	etwa $^{3}/_{4}$ schwarz
5	Insel Djerba	1 P	etwa $^{4}/_{5}$ schwarz
6	El Haouaria	1 e. S.	etwa $^{3}/_{4}$ schwarz
7	südwestlich Sfax	1 e. S.	etwa $^{9}/_{10}$ schwarz
	Algerien		
8	Bône	1 L	etwa $^{2}/_{3}$ schwarz
9	Ghardaia, Mzab	1 L	Mitte stark schwarz gefleckt, Spitze weißlich, Wurzel wie Körper
10	Ouargla	1 K	Mitte der Schwanzunterseite grauschwarz
11	El Kantara	2 L	1 ganz weiß, 1 nur Basen an der Schwanzspitze schwarz
12	Guelt es Stel	3 L	ganz weiß
13	Algier	1 B	ganz weiß
14	Mamora	1 P	ganz weiß
	?	1 P	ganz weiß
	Marokko		
15	Wald von Nefelik bei Casablanca	5 P	alle ganz weiß
16	Tagouidert (Haha)	7 L, 2 B	8 ganz weiß, 1, bei dem die Schwanzspitze fehlt, unter Endquaste schwarz, sonst weiß
	Rio de Oro		
	(Villa Cisneros, Halbinsel)	1 L, 16 B	alle zu $^{3}/_{4}$ bis völlig schwarz

Daß die nordafrikanischen Gartenschläfer mit schwarzer Schwanzunterseite gegenüber allen anderen eine enger zusammenhängende Gruppe bilden, geht vor allem aus der einheitlichen Ausprägung der Schwanzzeichnung hervor: Alle Gartenschläfer in den auf Karte 2 schräg schraffierten Gebieten

haben Schwänze, deren Unterseiten zu $^3/_4$ und mehr schwarz sind. (Der *Eliomys* von den Chambi-Bergen mit ausnahmsweise nur $^2/_3$ schwarzer Schwanzunterseite hat wahrscheinlich schon einen leichten Einschlag der benachbarten „Weißschwänze".) Dagegen bilden die „ringschwänzigen" Gartenschläfer Südeuropas, die Kahmann und von Frisch als die europäischen Vertreter der nordafrikanischen „Schwarzschwänze" betrachten, eine weitere selbständige Gruppe, denn ihre Schwanzzeichnung unterscheidet sich so deutlich von der der Nordafrikaner, daß sich die Variationsbreiten nicht berühren oder gar überschneiden, es sei denn in Mischgebieten: Bei den südeuropäischen „Ringschwänzen" sind die Unterseiten in der Regel zu $^1/_4$—$^1/_3$ schwarz, höchstens aber bis zur Hälfte. Nach der Schwanzzeichnung zerfallen die Gartenschläfer also in drei Gruppen, zwischen denen es keine Übergänge in den Variationsbreiten gibt, es sei denn in Mischgebieten. Zur besseren Verständigung benenne ich diese Gruppen, deren Kennzeichen Abb. 1 verdeutlicht, nach der jeweils erstbeschriebenen Rasse, die diese Gruppe repräsentiert.

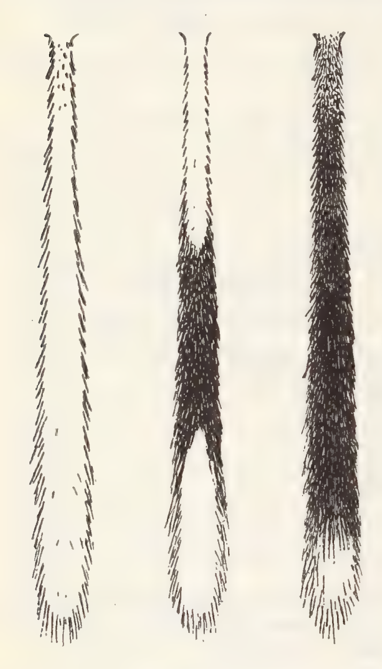


Abbildung 1: Die verschiedenen Schwanzunterseiten beim Gartenschläfer. Von links nach rechts: *quercinus* - Gruppe, *lusitanicus* - Gruppe und *melanurus* - Gruppe.

1. *quercinus*-Gruppe. Die Schwanzunterseite ist rein weiß (selten kommen zu dieser Gruppe gehörige Stücke vor, die als Extreme bis zu $^1/_{10}$ grauschwarze Schwanzunterseiten haben). Zu ihr gehören die Rassen ***quercinus*** **(L.)** (Verbreitungsgebiet dieser Gruppe auf dem europäischen Festland mit Ausnahme von Rußland), *gymnesicus* Thomas (Balearen), *superans* Ognev und Stroganov (Rußland) und *munbyanus* Pomel (Mittelalgerien bis Nordmarokko).

2. *lusitanicus*-Gruppe. Die Schwanzunterseite ist zu 1/4 bis 1/3 schwarz, höchstens bis zur Hälfte. Hierher gehören *lusitanicus* Reuvens (Südwestiberien), *pallidus* Barrett Hamilton (Mittel-, Süditalien, Sizilien), *sardus* Barrett Hamilton (Sardinien und Korsika) und *ophiusae* Thomas (Pityusen).

3. *melanurus*-Gruppe. Die Schwanzunterseite ist zu 3/4 und mehr schwarz. Hierher gehören *melanurus* Wagner (Sinai, Arabien, Syrien, nördlich bis Urfa in der Türkei), *tunetae* Thomas (Tunesien und Rio de Oro) und *cyrenaicus* Festa (Cyrenaika).[3])

Die Mischzonen.

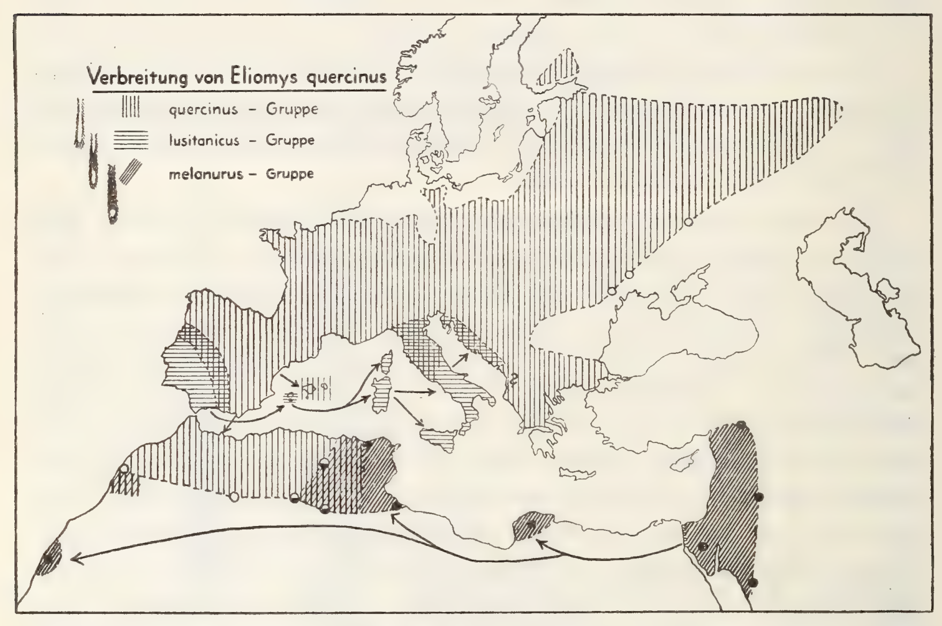
Wo sich die drei Gruppen des Gartenschläfers berühren, treten Übergangszonen auf, in denen die Schwanzzeichnung stark variiert und sich die Zusammensetzung der Populationen fortlaufend ändert, weshalb diese Zonen als Mischgebiete anzusprechen sind.

Es scheint, daß die ostalgerische Mischzone zwischen *quercinus*- und *melanurus*-Gruppe im Süden weiter reicht als im Norden, ein weiterer Hinweis darauf, daß die Schläfer von Tunesien und Rio de Oro ein zusammenhängendes Areal besaßen, das durch ein Gebiet südlich des Atlas verbunden war. Möglicherweise ist der eine z. T. schwarzschwänzige Gartenschläfer aus Tagouidert in Marokko bereits erstes Anzeichen für eine Mischzone zwischen Nordmarokko und Rio de Oro. Leider lassen sich aus Mangel an Material keine genaueren Angaben über die nordafrikanischen Mischgebiete machen, doch scheint es, daß sie dort kleiner sind als in Europa zwischen der *quercinus*- und *lusitanicus*-Gruppe. Mischgebiete sind wahrscheinlich ganz Italien, Dalmatien, Sizilien und Südwestiberien. Von 12 *Eliomys quercinus lusitanicus,* die Miller untersuchte, haben 1 Stück aus Lissabon, 1 aus Sevilla und 1 von der Coto Doñana Schwänze, bei denen der „Ring" auf der Unterseite nur noch durch schwarze Haarbasen unter der weißen Oberfläche angedeutet ist. Von 34 italienischen Gartenschläfern sind nur fast alle „Ringschwänze", und Herr Dr. Klemmer, Frankfurt am Main, schilderte mir seine 4 Sizilianer folgendermaßen: Die Schwanzunterseite ist beim ersten zu 1/3, beim nächsten zu 1/4, beim dritten überhaupt nicht schwarz (Schwanz beschädigt), beim letzten ist die Mitte ebenfalls durch eine schmale

---

[3]) In der Rassenaufteilung hielt ich mich an Ellerman und Morrison-Scott (1951), abgesehen von der weiter unten begründeten Umgruppierung der nordafrikanischen Gartenschläfer. Diese Einteilung deckt sich nicht immer genau mit der Schwanzzeichnung, da obige Rassen in Europa auch Mischgebiete bezüglich der Schwanzzeichnung mit einschließen. So ist wahrscheinlich das gesamte südeuropäische Festlandvorkommen der *lusitanicus*-Gruppe in geringem Ausmaß mit *quercinus*-Anteilen durchsetzt

Linie weißer Haare getrennt. Dagegen sind wahrscheinlich die Populationen von Korsika und Sardinien einheitlich, denn Kahmann nennt keine Ausnahme, und die mir bekannten 4 Vertreter dieser Inseln haben typische *lusitanicus*-Schwänze. Das auf Karte 2 eingetragene Gebiet reiner *lusitanicus*-Gruppe in Spanien, Italien und Sizilien umfaßt also in Wirklichkeit Mischgebiete mit überwiegendem Anteil „ringschwänziger" Gartenschläfer. Auch die Grenzen der Mischgebiete gegenüber der reinen *quercinus*-Gruppe sind noch recht ungenau bekannt, vor allem in Italien und Dalmatien. Glücklicherweise ist diese Grenze für Spanien einigermaßen gesichert, was zur Ableitung der Ausbreitungsgeschichte wichtig ist.



Karte 2. Die Verteilung der drei Schwanzzeichnungsgruppen über das gesamte Verbreitungsgebiet von *Eliomys quercinus*. Wo die Grenzen nur durch wenige Funde gesichert sind, wurden diese mit eingezeichnet. Dabei haben die Zeichen die gleiche Bedeutung wie die in Karte 1.
Für Europa und Vorderasien nach den Karten bei van den Brink und Kahmann sowie Angaben von Heptner, Misonne, Ellerman und Morrison-Scott und Niethammer. Die Artgrenze ist in Rußland am unsichersten. Die Pfeile bezeichnen mutmaßliche Ausbreitungswege.

Monophyletische Entstehung.

Für die Ableitung der Ausbreitungsgeschichte der einzelnen Gruppen im Mittelmeergebiet ist es wichtig, zu überlegen, ob das Gruppenkennzeichen der Schwanzzeichnung mehrfach an verschiedenen Orten entstanden sein kann oder nicht. Für monophyletische Entstehung der Schwanzzeichnungstypen spricht:

1. Die drei Gruppen lassen sich einigermaßen zwanglos zu geographischen Einheiten zusammenfassen, wenn man sich gegenwärtige Ausbreitungshindernisse wegdenkt.

2. Die Schwanzzeichnung hat keinen adaptiven Wert und ist mit keiner adaptiven Eigenschaft gekoppelt. Das beweisen am besten die Nordsüdgrenze zwischen *melanurus*- und *quercinus*-Gruppe in Ostalgerien und die Tatsache, daß die bisher bekannten geographisch variablen adaptiven Kennzeichen unabhängig von den Schwanzzeichnungsgruppen sind: Deutliche Größenvariation ist bisher nur innerhalb der *lusitanicus*-Gruppe bekannt, die die größten *(lusitanicus)* und kleinsten *(sardus)* rezenten Gartenschläfer enthält. Die Bullae sind angeblich bei *melanurus* am größten, etwas kleiner bei den nordafrikanischen Vertretern und noch kleiner bei den Europäern. Auch die Rückenfärbung und die Länge der Extremitäten scheiden keine Gruppen voneinander, die sich bezüglich der Schwanzzeichnung unterunterscheiden.

3. Wenn überhaupt, ist für die Schwanzzeichnung nur ein geringer nicht umweltbezogener Selektivwert anzusetzen. Denkbar wäre ein ethologischer oder ein kleiner physiologischer Wert (Energieersparnis, wenn weniger Farbstoff gebildet wird).

4. Die verschiedenen Schwanzzeichnungstypen sind wahrscheinlich keine häufigen Mutanten. Andernfalls müßten sie inselförmig ineinander auftreten und, dem geringen Selektionswert entsprechend, mit ganz breiter Mischzone, wofür ich aber kein Beispiel kenne. Als Ergebnis läßt sich festhalten, daß die verschiedenen Gruppen bezüglich der Schwanzzeichnung mit großer Wahrscheinlichkeit einmalig entstanden sind.

Hohes Alter der Gruppen.

Setzt man die monophyletische Entstehung der drei Gruppen voraus, so läßt sich aus der gegenwärtigen Verbreitung ein hohes Alter dieser Gruppen ableiten, wenn man gleichzeitig ausschließt, daß Gartenschläfer wirksam durch den Menschen oder auf andere Weise über das Meer hinweg verfrachtet wurden. Dagegen spricht aber, daß alle Gruppen geographisch irgendwie zusammenhängen und sich alle Mischgebiete als Berührungszonen zwischen den verschiedenen Gruppen an den Grenzen der zusammenhängenden Verbreitungsgebiete deuten lassen.

Unter den genannten Voraussetzungen muß die *lusitanicus*-Gruppe bereits bestanden haben, bevor die Landverbindung zwischen den gegenwärtigen Inselvorkommen dieser Gruppe abgerissen ist, also schon seit einer nicht genau festlegbaren Zeit im Pliozän (s. Kahmann und von Frisch). Die *quercinus*-Gruppe muß mindestens seit dem Abreißen einer Landbrücke von Südspanien nach den Balearen und von Südspanien nach Nordwestafrika

bestanden haben. Schon vor dem Einwandern der *quercinus-* und der *melanurus*-Gruppe in die Atlasländer müssen beide Gruppen voneinander getrennt gewesen sein, also auch schon seit dem Pliozän. Daß sich die drei Gruppen sonst in keinem Merkmal durchgehend unterscheiden, zeigt, wie konservativ der Gartenschläfer ist. Dazu paßt, daß der Gartenschläfer nach Kahmann und v. Frisch bereits seit dem Miozän bekannt ist.

Aus der großen Ähnlichkeit zwischen den Gruppen ergibt sich auch, daß alle innerhalb der Gruppen variierenden Kennzeichen erst nach der Aufspaltung in Schwanzzeichnungsgruppen abgewandelt wurden, wenn man wieder monophyletische Bildung voraussetzt. Da sich die Variabilität innerhalb der Gruppen auf Kennzeichen von gewissem adaptivem Wert bezieht: Körpergröße, Größe der Bullae, Länge von Schwanz und Ohr, Rückenfärbung und vielleicht Biotopwahl, kann man verallgemeinernd sagen, daß die Rassenmerkmale von adaptivem Wert später entstanden sind als die nicht adaptiven.

Zur Systematik:

Zur Unterscheidung von Rassen sind die beständigsten und auf eine langdauernde räumliche Trennung hinweisenden Unterschiede die wichtigsten unter einer Anzahl gleich deutlicher. Andrerseits können, da der Grad der Differenzierung nicht allein von der Dauer der Isolation abhängt, sondern ebenso von den Unterschieden selektiv wirksamer Außenfaktoren, die Unterschiede innerhalb dieser am längsten voneinander isolierten Gruppen größer werden als dazwischen, wie es etwa für den Gartenschläfer zutrifft: Zum Beispiel wird der Größenunterschied zwischen *lusitanicus* und *pallidus* meist höher bewertet als der Unterschied in der Schwanzzeichnung zwischen *pallidus* und *quercinus*. Den Unterschied zwischen *melanurus* und *tunetae*, die sich durch Größe der Bullae, relative Schwanz- und Ohrlänge und Rückenfärbung unterscheiden sollen, bewerten Ellerman und Morrison-Scott so hoch, daß sie *melanurus* als eigene Art aufführen, den Unterschied zwischen *munbyanus* und *tunetae* dagegen so gering, daß sie beide Rassen vereinigen.

Man kann die Kennzeichen bewerten nach Deutlichkeit, Bedeutung für die betreffende Tierform und Beständigkeit. Da die Unterschiede in der Schwanzzeichnung sehr deutlich und beständig sind, sollte man sie bei der Rassenaufteilung in den Vordergrund stellen, immer aber mit berücksichtigen. Deshalb müssen die von Ellerman und Morrison-Scott vereinigten Rassen *munbyanus* Pomel und *tunetae* Thomas getrennt bleiben. Ob *melanurus* Wagner als Art oder Rasse von *Eliomys quercinus* betrachtet wird, ändert nichts an der Tatsache, daß er zur *melanurus*-Rassengruppe des Gartenschläfers gehört. Nimmt man an, daß der ursprüngliche Garten-

schläfer ein Vertreter der *melanurus*-Gruppe war, so kann *melanurus* Wagner länger von allen übrigen Gartenschläfern isoliert sein als die Schwanzzeichnungsgruppen untereinander. Daß ein Angehöriger der *melanurus*-Gruppe der ursprüngliche Gartenschläfer ist, ist auch deshalb wahrscheinlich, weil wegen des kleinen physiologischen Vorteils einer rein weißen Schwanzunterseite der Auslesevorgang von stark pigmentierten Schwänzen zu weißen Schwanzunterseiten wahrscheinlicher ist als der umgekehrte Weg. Die Sondermerkmale gegenüber dem tunesischen Gartenschläfer: größere Bullae, hellere Rückenfärbung, relativ längerer Schwanz und größeres Ohr lassen sich im Sinne der Allenschen und Glogerschen Klimaregeln deuten sowie im Sinne der von Heim de Balsac hervorgehobenen Regel, daß Wüstennager besonders große Bullae haben, wenn man annimmt, daß auf *melanurus* Wagner ein Wüstenklima länger und kräftiger eingewirkt hat als auf die übrigen Angehörigen der *melanurus*-Gruppe. Zur Selbständigkeit als Art reichen diese Kennzeichen m. E. nicht aus. Aus folgendem Grunde habe ich *tunetae* Thomas und *occidentalis* Thomas vereinigt: Einziger Unterschied ist nach der Beschreibung durch Thomas die hellere Rückenfärbung in Rio de Oro. Da die 16 *occidentalis*, die mir vorlagen, in der Färbung mit meinem südtunesischen Schläfer übereinstimmen, scheint mir die Trennung nicht gerechtfertigt, zumal beide Gebiete zusammenhingen und beim Gartenschläfer Unterschiede in der Rückenfärbung entsprechend der Glogerschen Regel der Feuchtigkeit parallel laufen, ohne daß deshalb unterteilt wurde. (Die Gartenschläfer aus dem Norden Tunesiens sind z. B. viel dunkler als die aus dem Süden, das gleiche wird auch für die übrigen Atlasländer gelten.)

Es ergaben sich also folgende Änderungen:

1. *Eliomys quercinus tunetae* aus Tunesien ist valid und von *munbyanus* aus den übrigen Atlasländern wieder abgetrennt.

2. *E. qu. occidentalis* Thomas von Rio de Oro ist mit dem tunesischen Gartenschläfer zu *E. qu. tunetae* vereinigt.

3. *Eliomys melanurus* Wagner wird als Rasse *E. qu. melanurus* Wagner von *E. quercinus* betrachtet.

Zur Ausbreitungsgeschichte:

Karte 2 zeigt die wahrscheinlichen Ausbreitungswege innerhalb der einzelnen Schwanzzeichnungsgruppen. Da die nordafrikanischen schwarzschwänzigen Gartenschläfer von den ringschwänzigen Südeuropas verschieden sind, kann kein Austausch über die Pforte von Gibraltar hinweg oder zwischen Tunesien und Sizilien stattgefunden haben, was mit den großen Unterschieden zwischen den Säugetierfaunen Nordafrikas und Südeuropas in Einklang steht.

Daher ist es überraschend, daß trotzdem Angehörige der *quercinus*-Gruppe von Südspanien her nach Nordafrika eingewandert sind, wahrscheinlich über die heutige Schwelle von Alboran, da Überwanderung weiter östlich wegen der großen Meerestiefen und weiter westlich wegen *E. qu. lusitanicus* auf der spanischen Seite unwahrscheinlich ist. Dazu paßt, daß sich eine gleichmäßige Ausbreitungsgeschwindigkeit der neueingewanderten Gartenschläfer in Nordafrika in Ostwestrichtung ergeben würde, wodurch man die eigentümliche Grenze in Ostalgerien und das Vorkommen von *E. qu. tunetae* in Rio de Oro besser verstehen könnte, wenn man zusätzlich annimmt, daß die Ostwestausbreitung schneller vonstatten ging als die Nordsüdausbreitung. Dafür, daß im Pliozän eine Landbrücke zwischen Nordafrika und Spanien bestanden hat, sprechen einige „konservative" Säuger, die in Nordafrika und nur im Südwesten Europas vorkommen: *Erinaceus algirus, Genetta genetta* und *Lepus capensis*, die auch auf den Balearen vorkommen, deren Landverbindung nach Spanien um die Wende Pliozän-Pleistozän abriß (wie der Kaphase nach Sardinien gelangen konnte, ist allerdings ein Rätsel). Außerdem gehören hierher *Herpestes ichneumon, Oryctolagus cuniculus, Mus musculus spretus* und *Crocidura russula pulchra* (bei letzteren sind die entsprechenden nordafrikanischen Rassen besonders ähnlich).

Folgende Schwierigkeiten in der Vorstellung zur Ausbreitung konnte ich bisher nicht überwinden:

1. Wie ist die *lusitanicus*-Gruppe nach den Pityusen gelangt, wo doch ringsum nur Angehörige der *quercinus*-Gruppe vorkommen?

2. Wie gelangte die *lusitanicus*-Gruppe nach Korsika und Sardinien und wie konnten sich die Wege von *lusitanicus*- und *quercinus*-Gruppe kreuzen, ohne daß es dabei zu einer nachweisbaren Vermischung kam?

Zusammenfassung.

Beim Gartenschläfer werden nach der Schwanzzeichnung drei Gruppen unterschieden und deren geographische Verbreitung angegeben. Unter der Voraussetzung der monophyletischen Bildung der drei Gruppen folgt aus dem gegenwärtigen Verbreitungsbild ein hohes Alter und große Beständigkeit der Schwanzzeichnung. Da unter gleich deutlichen Kennzeichen zu systematischen Gruppierungen dem ältesten der größte Wert beizumessen ist, werden die nordafrikanischen Gartenschläfer umgruppiert: *tunetae* Thomas wird wieder von *munbyanus* Pomel getrennt und mit *occidentalis* Thomas vereinigt. Die zur Entstehung des heutigen komplizierten Verbreitungsbildes von *Eliomys quercinus* führenden Ausbreitungsvorgänge innerhalb der verschiedenen Gruppen werden erörtert.

Literatur.

Brink van den, F. H. (1957). — Die Säugetiere Europas. — P. Parey, Hamburg — Berlin.

Cabrera, A. (1932). — Los Mamiferos de Marruecos. Madrid.

Ellerman, J. R., und Morrison-Scott, T. S. C. (1951). — Checklist of Palearctic and Indien Mammals. — London.

Heim de Balsac, H. (1936). — Biogéographie des Mammifères et Oiseaux de l'Afrique du Nord. — Paris.

Heptner (1956). — Die Säugetiere der Schutzwaldzone. — Berlin.

Kahmann, H., und von Frisch, O. (1954). — Die Schlafmäuse *(Glirinae)* auf der Insel Korsika .— Zoologischer Anzeiger, 155, 1/2.

Klaptocz, B. (1908). — Beitrag zur Kenntnis der Säuger von Tripolis und Barka. — Zool. Jb. (Syst.) 27, S. 2.

Miller, G. S. (1912). — Catalogue of the Mammals of Western Europe. — London.

Misonne, X. (1957). — Mammifères de la Turquie Sud-Orientale et du Nord de la Syrie. — Mammalia, XX, S. 61.

Niethammer, J. (1956). — Insektenfresser und Nager Spaniens. — Bonner Zoologische Beiträge, 7, S. 249.

Thomas, O. (1903). — On a small Collection of Mammals from Rio de Oro, Western Sahara. — Novitates Zoologicae X, S. 300.

Tristram, H. B. (1877). — Notes on *Eliomys melanurus* and some other Rodents of Palestine. — Procedings of the Zoological Society of London, S. 40.

Valverde, J. A. (1957). — Aves del Sahara Español. — Madrid.

Bemerkungen zur Entwicklung und zur taxomischen Bewertung der Crista sagittalis bei Musteliden

(Aus dem Naturhistorischen Reichsmuseum, Stockholm)

Von Edwin Reinwaldt (Stockholm)

Der Scheitelkamm wird allgemein dort erwähnt, wo im Schrifttum Betrachtungen über den Schädel von Musteliden angestellt werden. Dabei wird diesem Gebilde in manchen Fällen eine gewisse Bedeutung als toxomisches Merkmal zugesprochen. Außerdem ist man aber auch bestrebt gewesen, den Scheitelkamm zur Begründung von Geschlechtsdimorphismus bei einigen Musteliden heranzuziehen. Leider aber hat man es in vielen Fällen versäumt, die bei der Bildung des Kammes auftretenden Vorgänge sich zu vergegenwärtigen, um die dabei sich ergebenden Tatsachen hinsichtlich Taxonomie und Geschlechtsdimorphismus richtig auswerten zu können. Das führte zur vorliegenden Besprechung von Befunden, welche eine erneute Durchmusterung von Mustelidenschädeln ergab.

Als Material dienten Schädel folgender Arten und in beigefügter Anzahl: Baummarder, *Martes martes* (L.), 50; Hermelin, *Mustela erminea* L., 37; Mauswiesel, *M. nivalis* L., 22; Iltis, *M. putorius* L., 12; Vielfraß, *Gulo gulo* (L.), 34; Dachs, *Meles meles* (L.), 28, und Fischotter *Lutra lutra* (L.), 36. Alle Schädel gehören der Sammlung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm. Sie sind, außer einer Serie von Fischotterschädeln aus Finnland, schwedischer Herkunft; womit es sich also bei allen Arten um die Nominatform handelt.

Zur Orientierung in Fragen des Lebensalters und des Geschlechts wurden an den Schädeln die üblichen Abmessungen gemacht. Zugleich wurden die Befunde über den Verwachsungsgrad der Nähte, die Abnutzung der Zähne und Verhältnisse der Kammbildung notiert. Aus dem ganzen Material wurden von jeder Art einige Schädel mit für die Klärung der hier besprochenen Fragen besonders typischen Eigenschaften ausgewählt und die wichtigsten Befunde in Tab. 1 vermerkt. Die bei der Beobachtung der Bildung der Crista sagittalis entstehenden Fragen histologischer Natur sind nicht eingehender geprüft worden. Es wurden aber einige orientierende Querschliffe durch die Crista mikroskopisch untersucht.

Am eingehendsten und wohl auch am frühesten sind die mit der Bildung des Scheitelkammes einhergehenden Erscheinungen bei den Primaten untersucht worden. Speziell die Musteliden betreffend können wir in dieser Hinsicht bei Hensel (1881) gewisse Hinweise herauslesen. In einer Ar-

beit, wiederum die Primaten behandelnd, bespricht Leche (1912) in mancher Beziehung auch die Crista sagittalis der Musteliden. Wenn wir hier auch nicht auf eine Besprechung der von Leche hinsichtlich der kausalen Zusammenhänge der Entstehung der Crista gemachten Ausführungen eingehen können, werden wir auf diesen Autor weiter unten doch noch zurückkommen.

Die Entwicklung des Sagittalkammes ist bekanntlich morphologisch eng verknüpft mit den postembryonalen Veränderungen des wachsenden Schädels. Wir können daher, wenigstens hinsichtlich der Formveränderungen am Fischotterschädel, auf Untersuchungen von Berthold (1830) und Pohle (1919) zurückgehen. Wie eigene Untersuchungen zeigten, lassen sich bei den jüngsten Schädeln bis zum Zeitpunkt des Zahnwechsels keine Merkmale feststellen, welche auf etwaige Anfänge der Cristabildung hinweisen könnten. Erst während des Zahnwechsels stellen sich Vorgänge ein, die von da ab in lückenloser Folge bis zur Entwicklung des Sagittalkammes führen. Die schematische Darstellung eines Baummarderschädels im Stadium des Zahnwechsels sehen wir in Abb. 1, A, die dem Objekt Nr. 368 der Tab. 1 entspricht. Aus den Angaben dieser Tabelle ist zu ersehen, daß die Nähte dieses Schädels alle offen sind. Besonders ist zu beachten, daß sich jederseits der Sagittalnaht eine Temporallinie vom relativ noch schwach ausgebildeten Processus postorbitalis bis zur Lambdanaht hinzieht. Die Temporal-

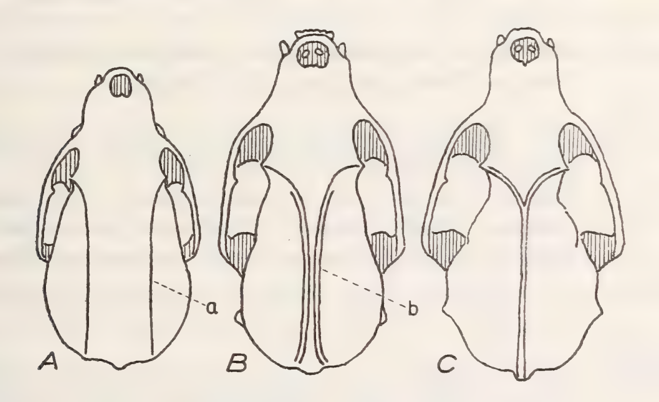


Abb. 1: Schädel des männlichen Baummarders in 3 Altersstadien.
A — mit Temporallinien (a); B — mit Temporalleisten (b); C — mit Scheitelkamm.
Schematisch, ohne Darstellung der Nähte. Etwa $1/2$ nat. Größe.

linien sind etwa 18 mm voneinander entfernt. Ähnliche Verhältnisse finden wir, wie weiter aus der Tabelle folgt, bei im Zahnwechsel stehenden Hermelin, Mauswiesel, Dachs und Fischotter. Von Iltis und Vielfraß fehlt entsprechendes Material. Die Temporallinien können, wie beim Mauswiesel Nr. 97,

nur leicht angedeutet oder, wie beim Dachs Nr. 304, von entsprechenden Formveränderungen der Schädeloberfläche begleitet sein. Ein Geschlechtsdimorphismus ließ sich hinsichtlich des Auftretens der Temporallinien nicht beobachten.

Tabelle 1: Entwicklungsphasen des Scheitelkammes bei schwedischen Musteliden (CB = Condylobasallänge in mm)

Martes martes ♂♂

Nr. 368. 72,5 CB. Alle Nähte offen. Zahnwechsel: I^3I^3 und oberen CC im Durchbrechen. Beiderseits der Sagittalnaht eine Temporallinie, lateralwärts leicht gebogen, vom Proc. postorb. bis zur Lambdanaht reichend.

„ 1926. 84,7 CB. Nur noch die Nasalnähte offen. Zähne wenig geschlissen. Temporalleisten einander genähert, berühren sich fast im parietalen Teil. Gabelung nicht geschlossen.

„ 2805. 86,2 CB. Stellenweise noch Spuren der Nasalnähte sichtbar. Zähne wenig geschlissen. Niedriger aber vollständiger Kamm, mit 11 mm tiefer Gabelung am rostr. Ende.

Mustela erminea ♂♂

Nr. 25. 37,6 CB. Alle Nähte offen. Zahnwechsel: obere Milch- und bleibende CC gleich lang. Temporallinien in fast geradem Verlauf von den Proc. postorb. bis zur Lambdanaht; an der Coronalnaht 4 mm, an der Lambdanaht 3 mm von der Sagittalnaht.

„ 7. 46,7 CB. Nur Nasal- und Maxillarnähte offen. Zähne leicht geschlissen. Temporalleisten nähern sich caudalwärts und berühren sich dort leicht.

„ 19. 48,6 CB. Alle Nähte verwachsen. Zähne deutlich geschlissen. Ununterbrochener Kamm mit 7 mm tiefer Gabelung.

M. nivalis ♂♂

Nr. 97, 31,3 CB. Alle Nähte offen. Zahnwechsel: obere Milch- und bleibende CC gleich lang. Temporallinien angedeutet.

„ 37. 37,0 CB. Nasal-, Maxillar- und Praemaxillarnähte offen. Zähne ungeschlissen. Temporalleisten ziehen sich, lateralwärts schwach konkav, caudalwärts, wo sie 4 mm voneinander entfernt enden.

„ 12. 38,0 CB. Verlauf der Nasalnähte stellenweise sichtbar. Zähne ungeschlissen. Kamm vorhanden, mit 6,5 mm tiefer Gabelung.

M. putorius ♂♂

Nr. 7. 62,8 CB. Nasal-, Maxillar- und Frontalnähte offen. Zähne ungeschlissen. Die etwa 2 mm breiten Temporalleisten stoßen im parietalen Teil aneinander, um am caudalen Ende wieder auseinander zu treten. Frontale Gabelung nicht entwickelt.

„ 283. 63,9 CB. Verlauf der Nasalnähte stellenweise noch sichtbar. Zähne geschlissen. Gut entwickelter Scheitelkamm mit 8 mm tiefer Gabelung.

Gulo gulo ♀♀

Nr. 330. 133,5 CB. Nasal- und Maxillarnähte offen. Zähne mäßig geschlissen. Die 2 mm breiten Temporalleisten stoßen nach 52 mm tiefer Gabelung im parietalen Teil zusammen und weichen am caudalen Ende 9 mm weit wieder auseinander.

„ 328. 135,2 CB. Nur noch Nasalnähte sichtbar. Zähne ziemlich stark geschlissen. Niedriger Kamm mit 34 mm tiefer Gabelung.

„ 14. 137,8 CB. Alle Nähte verwachsen. Zähne mäßig geschlissen. Kamm wohl ausgebildet, am caudalen Ende gespalten. Gabelung 28 mm tief.

Meles meles ♂♂

Nr. 304. 105,4 CB. Alle Nähte offen. Zahnwechsel: CC im Durchbrechen. Temporallinien als kantige Erhebung der Schädeloberfläche; an der Coronalnaht 20 mm, an der Lambdanaht 15 mm voneinander entfernt.

„ 309. 123,2 CB. Nasal- und Maxillarnähte sichtbar. Zähne mäßig geschlissen. Temporalleisten berühren sich nach 30 mm tiefer Gabelung und bilden am caudalen Ende durch Verschmelzung den Anfang des Scheitelkammes.

Lutra lutra ♂♂

Nr. 104. 96,3 CB. Alle Nähte offen. Zahnwechsel: P^2, P^4 und M^1 durchbrechend. Temporallinien von Proc. postorb. bis Lambdanaht, im parietalen Teil 18 mm voneinander.

„ 393. 104,3 CB. Nur Nasalnähte noch sichtbar. Zähne leicht geschlissen. Temporalleisten laufen allmählich am caudalen Ende zusammen, den Anfang des Kammes bildend.

„ 395. 115,4 CB. Alle Nähte verwachsen. Zähne ziemlich stark geschlissen. Von einer 9 mm tiefen Gabelung zieht sich ein niedriger, aber wohlentwickelter Scheitelkamm ununterbrochen caudalwärts fort.

Im weiteren Verlauf des Wachstums des Schädels und im Einklang mit Formveränderungen in der Occipitalgegend sowie der fortschreitenden Entwicklung der postorbitalen Verengung folgend, beginnen die Temporallinien sich einander zu nähern. Gleichzeitig bilden sie sich zu Temporalleisten um. Es entsteht damit ein Bild, wie es uns für den Baummarder Abb. 1, B zeigt. In diesem Stadium sind gewöhnlich außer den Nasalnähten schon alle Nähte verwachsen. In Tab. 1 ist für alle hier besprochenen Arten auch ein diesem Stadium entsprechendes Beispiel gegeben. Aus diesem ist ersichtlich, daß beim Exemplar des Baummarders die Temporalleisten einander schon stark genähert sind. Beim Hermelin Nr. 7 berühren sie sich leicht. Beim Vielfraß Nr. 330 stoßen sie im parietalen Teil zusammen und trennen sich dann wieder, so daß rostralwärts und caudalwärts je eine Gabelung entsteht. Beim Dachs Nr. 309 und Fischotter Nr. 393 kommt es am caudalen Ende schon zur Verschmelzung der Temporalleisten und damit zur Bildung des Anfangs der Crista. Dieser Hergang läßt sich bei allen hier untersuchten Musteliden, und zwar bei beiden Geschlechtern feststellen. Der Verlauf der Temporalleisten kann bei ein und derselben Art und im gleichen Geschlecht wie Alter recht verschieden sein. Damit variiert auch die Form des zwischen den Temporalleisten gelegenen Feldes, der Area sagittalis. Nach dem Zusammentreffen der Leisten verwachsen diese unter Bildung eines einheitlichen Knochengewebes, welches den Scheitelkamm aufbaut. Die Verschmelzung kann bei ein und

derselben Tierart an unterschiedlichen Punkten der Scheitellinie beginnen. Der Kamm ist anfangs kurz, d. h. er geht, wenigstens rostralwärts, in eine tiefe Gabelung über. Mit zunehmendem Alter zieht sich aber die Verschmelzung in rostraler Richtung weiter fort, so daß die Gabelung sich ständig verflacht. In der Tabelle finden wir auch Beispiele für Schädel mit mehr oder weniger vollkommen ausgewachsenem Scheitelkamm, und zwar beim: Baummarder Nr. 2805 (s. auch Abb. 1, C), Hermelin Nr. 19, Mauswiesel Nr. 12, Iltis Nr. 283, Vielfraß Nr. 14 und Fischotter Nr. 395.

Es lassen sich also im Zusammenhang mit der Bildung der Crista sagittalis 3 Phasen feststellen: die der 2 Temporallinien, die der 2 Temporalleisten und die der entstandenen Crista. Hinsichtlich jeder dieser Phasen bedarf es noch einer ergänzenden Besprechung. Die Temporallinien können sich, wie schon erwähnt, Modifikationen der Schädeloberfläche anschließen. Sie besitzen nicht den Charakter von Knochenkämmen, und es ist daher nicht tunlich, sie als solche zu bezeichnen. Die aus den Temporallinien hervorgegangenen Temporalleisten stellen Streifen, Bänder oder Wülste dar, so daß auch das keine Kämme sind. Alle diese Gebilde sind zudem bei unseren Musteliden jugendliche Merkmale und vergänglich. Erst die Crista sagittalis ist ein echter Knochenkamm und bleibend. Sie geht, wie schon erwähnt, am rostralen Ende in eine Gabelung über. Diese Gabelung wird durch die Crista frontales externae (einiger Autoren) gebildet. Tatsächlich sind diese nur in seltneren Fällen, so z. B. bei Dachsrüden, wirklich kammähnlich. Gewöhnlich handelt es sich bloß um Knochenkanten. So schreibt denn auch Montén (1943) in diesem Zusammenhange berechtigt von Streifen beim Hermelin. Wie schon erwähnt, entsteht der Scheitelkamm aus den beiden über der verwachsenen Sagittalnaht zusammenstoßenden Temporalleisten, die daselbst verschmelzen. In manchen Fällen bleibt jedoch die Verschmelzung in gewissen Teilen der Crista aus. Dort besteht diese dann aus zwei aneinanderliegenden Knochenlamellen mit einem als Naht erscheinenden Spalt dazwischen. Das findet man relativ häufig am caudalen Ende des Kammes vom Vielfraß (s. Tab. 1, Nr. 14), weniger häufig beim Dachs. Diese Erscheinung hat offenbar Jacobi (1935) zur irrigen Anschauung bezüglich der Crista sagittalis geführt, von der er schreibt: „die beim Dachsrüden als eine steile Leiste von der zwischen den Frontalia und Parietalia vereinigten Pfeilnaht gebildet wird, so daß die Naht hoch über den beiden Knochenpaaren schwebt.“ Wie Fig. 2 und 3 der Jacobischen Arbeit zeigen, hat ihm ein Schädel mit einem am caudalen Ende gespaltenen Scheitelkamm vorgelegen, was wohl zum falschen Schluß führte. Zutreffender schreibt schon Berthold vom alten Fischotter: „Ein ziemlich bedeutender Kamm bildet sich bei letzterem über der Pfeilnaht aus ...“

Als taxonomisches Merkmal spielt der Scheitelkamm bei den Musteliden eine untergeordnete Rolle, was wohl hauptsächlich auf seine Veränderlich-

keit während der Entwicklung zurückzuführen ist. Weder Miller (1912) noch Ognev (1932) messen ihm ausschlaggebende Bedeutung zu. Wo man versucht hat, den Kamm oder dessen Vorläufer, die Temporalleisten taxonomisch zu verwerten, ist es mitunter zu unhaltbaren Schlüssen gekommen. So ist es z. B. nicht zutreffend, wenn Jacobi als Musteliden mit völlig fehlender Crista sagittalis *Arctonyx leptorhynchus* A. M.-E. und die Gattung *Taxidea* anführt. Von größerer Bedeutung ist die Crista in indirekter Weise bei der Lösung taxonomischer Fragen, nämlich, bei der Aufstellung von Altersgruppen auf Grund von Schädelmaterial. Bekanntlich stößt die Beurteilung des Alters gerade bei den Musteliden auf bedeutendere Schwierigkeiten, weil die Schädelnähte schon früh verwachsen und der Abnutzungsgrad der Zähne nicht immer als maßgebend gelten kann. Die mit der Kammbildung verbundenen Erscheinungen hingegen, welche schon während des Zahnwechsels beginnen und im Wachstum des Kammes bis zum Tode des Tieres andauern, ergeben die Möglichkeit einer einigermaßen befriedigenden Altersbestimmung. Daher ist es auch verständlich, daß z. B. Jürgenson (1956) den Befund am Scheitelkamm als Kriterium bei der Altersbestimmung des Baummarders verwertet. Auf diese Bedeutung der Crista macht schon Montén aufmerksam, der bei der Behandlung des schwedischen Hermelins sich ausdrücklich nur auf Schädelmaterial von erwachsenen Tieren mit ausgebildetem Scheitelkamm stützt.

Die unzulängliche Beachtung der die Bildung des Scheitelkammes einleitenden Vorgänge am Mustelidenschädel hat besonders in Fragen des Auftretens von Geschlechtsdimorphismus irreführende Anschauungen entstehen lassen. Dazu hat, neben den schon erwähnten Schwierigkeiten bei der Altersbestimmung, das Übersehen des Umstandes beigetragen, daß der Scheitelkamm hier, praktisch genommen, bei beiden Geschlechtern zur Ausbildung kommt, und damit die Temporallinien und -leisten einerseits, andererseits der Kamm selbst keine Geschlechtsmerkmale sind; höchstens ist der Grad der Ausbildung dieser Merkmale eines. Leche, welcher aus hier nicht zu erörternden Gründen das Vorkommen des Scheitelkammes im Bereiche einer Gattung resp. Art als für die größeren Formen charakteristisch ansieht, läßt nur dem Männchen des Mauswiesels einen Scheitelkamm zukommen, was sicher auf ungenügendem Material beruht. Aber gerade in diesem Zusammenhange ist es interessant, daß Montén (1945) auch für das Weibchen der kleinsten Wieselform, des Zwergwiesels, einen Scheitelkamm nachweist. Weiter ist zu beachten, daß die Entwicklung der Crista bei der Fähe gewöhnlich mehr Zeit beansprucht als beim Rüden, und daher in der Ausbeute die Zahl der Schädel mit jugendlichen Merkmalen unter den Fähen größer sein wird als unter den Rüden. Das dürfte uns aber doch wohl nicht berechtigen, die jugendlichen Eigenschaften als für den weiblichen Schädel, und die Kammbildung als für den männlichen typisch anzusehen.

Es würde wohl zu weit führen, auf die Behandlung dieser Fragen im Schrifttum hier ausführlicher einzugehen. Die oben gebrachten Darstellungen dürften es ohne dem ermöglichen, sich in jedem Fall ein eigenes Urteil zu bilden. Es sei eben nur auf die hierselbst kürzlich erschienene Arbeit von Reichstein (1957) aufmerksam gemacht, da sie vielleicht am deutlichsten zeigt, daß die oben gemachten Ausführungen berechtigt sind. Es ist nämlich offensichtlich, daß Reichstein, infolge unzutreffender Beurteilung des Alters der Tiere und Übersehens der bei der Bildung der Crista sagittalis sich abspielenden Vorgänge, bei der Feststellung von Geschlechtsdimorphismus bei Mauswiesel und Hermelin zu teilweise unhaltbaren Schlüssen gekommen ist. Die in Abb. 5 und 7 seines Artikels wiedergegebenen „weibchenhaften Männchenschädel" beider Arten zeigen deutlich die Merkmale normaler Schädel noch nicht erwachsener Männchen. In c finden wir die typischen Temporalleisten, die jungen Schädeln beider Geschlechter eigen sind. b zeigt ein älteres Stadium, mit schon teilweise entwickeltem Kamm und noch tiefer Gabelung. Es ist also von a bis c der Übergang vom ausgewachsenen zum juvenilen Schädel des Männchens dargestellt. Für das weibliche Geschlecht ist in denselben Abbildungen von d bis f fraglos der Übergang vom jugendlichen zum ausgewachsenen Schädel des Weibchens gezeigt. Der „männchenhafte Weibchenschädel" besitzt die Eigenschaften eines normalen Schädels eines ausgewachsenen Weibchens. Überall dürfte es sich hier also um alters- und nicht geschlechtsbedingte Merkmale handeln. Abgesehen vom Grad der Ausbildung des Scheitelkammes im höheren Alter und dem allgemeinen Größenunterschied, sind die sexuellen Unterschiede beim Schädel der Musteliden nicht immer gleich ins Auge fallend. Eine eingehendere Besprechung dieser Frage liegt jedoch nicht im Rahmen vorliegenden Aufsatzes.

Zusammenfassung

An Schädeln der schwedischen Musteliden wurde die Entwicklung des Scheitelkammes untersucht. Die bei der Bildung des Kammes sich abspielenden Vorgänge entsprechen im allgemeinen denen, wie sie für andere Tiergruppen bekannt sind. Der Scheitelkamm ließ sich bei allen untersuchten Arten und in beiden Geschlechtern feststellen. Temporallinien und Temporalleisten sind keine geschlechtsbedingten sondern Merkmale jugendlicher Schädel.

Summary

An examination of the development of the sagittal crest of Swedish Mustelidae showed following. During the change of teeth 2 temporal lines could be observed which start at the proc. postorbitales and reach as far as the sutura lambdoidea. While the suture seams become obliterated the temporal lines grow into temporal ledges. As the growth proceeds, the temporal ledges

draw closer to the medial line of the skull and join in a sagittal crest. In principle, this process is the same as with other mammals. Temporal lines, temporal ledges and the sagittal crest develop in both sexes.

Literatur

Berthold (1830): Beobachtungen über Formveränderungen, welche der Schädel der gemeinen Fischotter, *Lutra vulgaris,* nach der Geburt erleidet. — Isis. **28**.

Hensel, R. (1881): Craniologische Studien. — Nova Acta Leop. Carol. Acad. **42**.

Jacobi, A. (1935): Der Schädel des Dachses *(Meles meles* L.) in seiner geschlechtlichen Verschiedenheit. — Mitt. Zool. Mus. Berlin. **20**.

Jürgenson, P. (1956): Bestimmung des Alters beim Baummarder *(Martes martes* L.). — Zool. Jl. Moskau (russisch).

Kahmann, H. (1951): Das Zwergwiesel *(Mustela minuta)* in Bayern. — Zool. Jahrb. System. **80**.

Leche, W. (1912): Über Beziehungen zwischen Gehirn und Schädel bei den Affen. — Zool. Jahrbuch. Suppl. **15**, 2.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. — London.

Montén, E. (1943): Zur Kenntnis der schwedischen Hermelinrasse. — Arkiv för Zoologi. **34**. A.

— (1945): Dvärgvesslan, världens minsta rovdjur, nu konstaterad i Sverige. — Fauna och Flora. **40**. Stockholm.

Ognev, S. I. (1931): The Mammals of Eastern Europe and Nothern Asia. 2. — Moskau-Leningrad. (russisch).

Ottow, B. (1951): Die knöchernen Schädelkämme der Anthropoiden und parallele Bildungen unter den Wirbeltieren. — Z. menschl. Vererb. u. Konstitutionslehre. **30**.

Pohle, H. (1919): Die Unterfamilie der Lutrinae. — Arch. f. Naturg. **85**. A.

Reichstein, H. (1957): Schädelvariabilität europäischer Mauswiesel *(Mustela nivalis* L.) und Hermeline *(Mustela erminea* L.) in Beziehung zu Verbreitung und Geschlecht. — Zeitschr. f. Säugetierk. **22**.

Rode, P. und Didier, R. (1944): Différences entre la tête osseuse de la Marte et de la Fouine. — Mammalia. **8**. Paris.

Weber, M. (1927): Die Säugetiere. 1. — Fischer, Jena.

Zimmermann, K. (1940): Zur Kenntnis europäischer Maus- und Zwergwiesel. — Zeitschr. f. Säugetierk. **15**.

Zur Homologie der unteren Geweihsprossen

Von E. von Lehmann, Bonn.

(Hierzu 20 Abbildungen auf Tafel III und IV)

Seit A. H. Garrod im Jahre 1877 mit seinem „Diagram of Types of Antlers" den Anfang mit einer Homologisierung der Geweihsprossen rezenter Hirschgattungen machte, hat es bis zum heutigen Tage immer wieder neue Versuche gegeben, die einzelnen Teile der Geweihe einer Gattung zu den entsprechenden Teilen bei einer anderen Gruppe in Beziehung zu setzen. Das Hirschgeweih fordert mit seinem symmetrischen Aufbau ja auch geradezu zu schematischen Zeichnungen und Gegenüberstellungen heraus. Um die Zugehörigkeit sich entsprechender Geweihteile deutlich zu machen, hat man zu Symbolen gegriffen; zunächst waren es — bei Garrod und Brooke — nur Buchstaben, seit Pocock kamen noch Zahlen hinzu, mit denen die einzelnen Sprossen oder Stangenteile bezeichnet werden. In der grundlegenden Arbeit von Brooke (1878) wird dann auch erstmalig klar ausgesprochen, daß es sich bei den mit gleichem Symbol bezeichneten Geweihteilen um homologe Teile handeln soll. Wenn also z. B. die Augsprosse beim Rothirsch, ebenso wie die Vordersprosse beim Reh und die Innensprosse beim Virginierhirsch mit a bezeichnet wird, dann soll damit zum Ausdruck kommen, daß diese Sprossen am Geweih der Vertreter dreier verschiedener Gattungen homolog sind. Auf dieser Anschauung beruhen dann auch alle späteren Arbeiten, so vor allem von Pocock (1912, 1933) und anderen.

Nach Gegenbaur (zit. von W. Zimmermann, 1953) sind Organe homolog, die „aus der gleichen ursprünglichen Anlage hervorgehen". Zimmermann fährt dann fort, „also Anlagen, die bei den Ahnen noch gleich waren." — Nun sind uns aber die tertiären Ahnen aller höher entwickelten rezenten Hirsche noch unbekannt. Zwar werden die echten Hirsche teilweise von den Pliocervinen Khomenko's hergeleitet (Dietrich, 1938), aber wie bei den Vorfahren der einzelnen Gattungen und Arten die Anlagen für bestimmte Sprossen aussahen, wie und wo sie entstanden, ob sie bei den einzelnen Gruppen gleich oder verschieden waren, das läßt sich bestenfalls vermuten; eine auch nur annähernd sichere Aussage zu machen, ist z. Zt. noch unmöglich, und man ist immer wieder erstaunt, mit welcher Kühnheit sich alle Autoren bei der Homologisierung der Geweihsprossen über die fossilen Fundlücken hinwegsetzen. Wie schon Beninde 1937 andeutet, kann doch gerade das Hirschgeweih in seiner oft exzessiven, von funktionellen Aufgaben weitgehend entbundenen Entwicklung im freien Raum alle gene-

tisch und biologisch möglichen Konstruktionen verwirklichen. Wir wissen auch, wie viele, geradezu bizarre Formen tatsächlich verwirklicht wurden, und daß selbst nahe Verwandte, wie z. B. die beiden rezenten Damhirsche, recht verschiedene Geweihe tragen können. Dementsprechend liegt auch kein Grund zu der Annahme vor, daß sich die Geweihe aller Hirsche phylogenetisch nach dem gleichen Muster gebildet resp. verzweigt haben sollten. — Andererseits steht fest, daß gewisse, allgemeine wachstumsmechanische und statische Prinzipien immer wieder angewandt wurden (dichotome Gabelung, akzessorische Krümmung, Streben nach Balance) oder gleiche Mittel zur Vergrößerung des Geweihvolumens (Oberfläche), wie Schaufelbildung und hypertrophische Spitzenteilung. Dies berechtigt jedoch noch nicht zu dem Schluß, daß jede „entsprechende" Sprosse in den verschiedenen Gruppen in ihrer Lage und Ausprägung nach dem gleichen Plan oder Schema entstanden ist, oder sogar auf die gleiche Anlage zurückgeht. Es handelt sich bei der Auswirkung der eben angedeuteten allgemeinen Wachstumsprinzipien ohne Zweifel zum großen Teil nur um analoge Bildungen, um Konvergenzerscheinungen, wie sie uns im Tierreich ja auf Schritt und Tritt begegnen. Hier wie da kann sich bei den Hirschen z. B. eine Kampfsprosse gebildet haben, in der Regel wird sie auch — schon aus mechanisch-technischen Gründen — relativ tief, in der Nähe der Stirn sitzen und das gleiche Aussehen haben; deshalb braucht sie aber natürlich nicht bei allen Hirschen aus ein und derselben Anlage hervorgegangen zu sein; Rothirsch, Reh und Mesopotamischer Damhirsch zeigen hier schon die verschiedenen Möglichkeiten. Noch größere Vorsicht ist bei der Beurteilung relativ funktionsloser Sprossen (wegen des schnelleren Wechsels von Ausprägung und Lage) selbst bei völliger äußerer Übereinstimmung geboten. Das phänotypische Bild am Ende einer Entwicklung verrät nicht mehr alles; andererseits gründen sich aber bisher nur auf solchen äußeren Übereinstimmungen die zahlreichen Hypothesen über die Homologie der Geweihteile, ohne daß jeweils fossiles Ausgangsmaterial zur Verfügung stand!

Bezeichnenderweise kennt die Wissenschaft auch für die einzelnen Teile des Hirschgeweihes keine international anerkannten Namen wie sonst für jeden Knochen des Skelettes. Auch daraus geht schon hervor, wie wenig beweiskräftig die bisher aufgestellten Homologiehypothesen waren.

Nun muß allerdings zugestanden werden, daß schon bei der z. Zt. möglichen, vergleichenden Betrachtungsweise manche Geweihteile den Schluß homologer Entstehung sehr nahe legen, weil sie bei der großen Mehrzahl aller bekannten Hirsche immer wieder und auch an gleicher oder ähnlicher Stelle auftreten. Es sind dies im unteren Geweihabschnitt die nach vorn gerichtete sog. Augsprosse und die fast immer stärkere, mehr nach hinten gerichtete Stange. Auch ohne Kenntnis der Ursprungsform im Einzelfalle wird man also diese beiden Elemente bei den meisten Hirschen mit hoher Wahrscheinlich-

keit homologisieren können. Wie leicht man aber schon hierbei ein Opfer von Trugschlüssen werden kann, soll weiter unten noch gezeigt werden. — Solange also kein reicheres fossiles Material zur Verfügung steht, wird man bei der Homologisierung der Geweihteile äußerste Zurückhaltung üben müssen; keinesfalls ist es zu vertreten, einzelne Geweihsprossen oder Teile mit Symbolen (Buchstaben und Zahlen) zu versehen, denn das täuscht etwas vor, was vielleicht gar nicht ist (nämlich die Homologie). Gleiche Symbole sind nur da statthaft, wo feststeht, daß auch tatsächlich — etwa anatomisch oder genetisch — gleiches vorliegt, wie z. B. bei Zähnen oder Allelen.

Es ergibt sich dann natürlich die Frage, wie man nun die einzelnen Sprossen der Hirschgeweihe benennen oder bezeichnen soll, wenn die für homologe Anlagen gebräuchlichen Symbole nicht zulässig sind. Da es also einstweilen einen allgemein anerkannten wissenschaftlichen Terminus für die einzelne Sprosse nicht gibt, und auch noch nicht geben kann, bleibt zunächst nichts anderes übrig als der Sprachgebrauch, der natürlich in einzelnen Punkten korrigiert werden muß. Die deutsche Waidmannssprache hat ja — ebenso wie die englische und französische — von altersher für die Geweihsprossen bestimmte Bezeichnungen, die sich zwar, wohlgemerkt, nur auf den Rothirsch beziehen, die man aber auch für eine Benennung der Geweihteile anderer Cerviden-Arten wird verwenden können. Es sind dies bekanntlich: vorn die Augsprosse und an der rückwärts gerichteten Stange die Eissprosse, Mittelsprosse, Wolfssprosse (nur bei den Wapitiformen des Edelhirsches) und Endgabel resp. Krone (wenn jene mehr als zwei Sprossen zeigt). Wie im folgenden zu zeigen sein wird, kommen noch einige weitere Sprossen und Bezeichnungen hinzu, vor allem bei den anderen Hirschformen. Es muß nun dem Einzelnen überlassen beiben, wie er bei bildlichen Darstellungen die Sprossen kurz bezeichnen will. Am empfehlenswertesten dürften hier Abkürzungen mit großen Anfangsbuchstaben sein, wie etwa — in der Reihenfolge wie oben — Augspr., Stge., Eisspr., Mttlspr., Wolfspr., Endgbl., Kr. Es muß aber in jedem Falle deutlich bleiben, daß es sich nur um eine morphologische Kennzeichnung handelt, ohne daß damit eine Aussage über die Homologie (Symbole: einzelne Buchstaben und Zahlen) verbunden ist. Für die Augsprosse kann, wenn sie ganz unten sitzt, auch der Ausdruck Basalsproß Anwendung finden, bei dem geringsten Zweifel sollte man Vordersproß sagen (z. B. beim Reh), ebenso Rücksproß oder Sporn (Damhirsch, Ren) bei einzelnen Enden an der Rückseite der Stange.

Es sollen nun die unteren Sprossen der einzelnen Gattungen kurz besprochen werden.

Wenn wir mit den Plesiometakarpalen oder Kurzballigen anfangen und unter diesen zunächst die ursprünglichen Formen herausgreifen, dann wäre zuerst die Gattung *Axis* zu nennen. 95 Abwurfstangen aus Bengalen wurden untersucht, die schon das Sechsenderstadium erreicht hatten. Davon zeigten

65 im unteren Abschnitt die typische Gliederung in Augsprosse und Stange; 30 hatten außerdem — angedeutet (6 Stück) oder ausgeprägt (24 Stück) — eine weitere Basissprosse, die als Winkelsprosse oder Winkelsproß bezeichnet werden soll. Sie entspringt, ebenso wie Augsprosse und Stange, der Geweihbasis und zwar auf der Innenseite, genau im Winkel zwischen diesen beiden beherrschenden Geweihelementen. Da sie überwiegend (nicht ausschließlich) erst bei älteren, stärkeren Hirschen auftritt und rudimentär ist, zeigt sie eine gewisse Ähnlichkeit mit der Eissprosse des Edelhirsches, steht jedoch nicht außen an der Stange, wie diese, sondern im inneren Winkel. Dieser Sproß, der also meist von Augsprosse und Stange unterdrückt wird, kann auch von einem dieser Nachbarn „mitgerissen" werden, erscheint dann also als kleine Spitze etwas oberhalb des Winkels an der Stange oder an der Augsprosse, bei fortgeschrittener Auflösung sogar an beiden (Abb. 1b). — Über den Ursprung und die Entwicklung dieses überall im Schwinden begriffenen Winkelsprosses wissen wir nichts, da er jedoch bei fast allen rezenten Hirschen dieser Gruppe auftritt, wird man hier eine ursprüngliche Dreiteiligkeit (Trichotomie) der Geweihbasis, wie sie schon 1939 von Baron Bachofen-Echt für den Rothirsch angenommen wurde, vermuten dürfen. Es soll weiter unten darauf noch näher eingegangen werden. —

Die Gattung *Rusa* zeigt ebenfalls diese dritte Basissprosse. Von 792 untersuchten Abwurfstangen von jüngeren bis sehr starken Sambar-Hirschen *(Rusa unicolor)* aus Bengalen hatten noch 16 (= 2 %) die mehr oder weniger in Rückbildung begriffene Winkelsprosse und zwar wiederum sowohl im Winkel zwischen Augsprosse und Stange als auch an eine dieser beiden angelehnt (Abb. 2) Die Inselvertreter dieser Gattung im Osten des Verbreitungsgebietes zeigen diesen rudimentären Sproß noch häufiger. 1036 Stangen von *Rusa timorensis macassaricus* aus Süd-Celebes wurden untersucht (ich möchte an dieser Stelle nochmals Herrn H. Wingen-Solingen für die großzügige Bereitstellung des Materiales danken); von ihnen hatten 153 den Winkelsproß oder deutlich erkennbare Reste (= 15 %) (Abb. 3). Es sei hier auch erwähnt, daß die Abbildung in Brooke's Arbeit über die Philippinen-Hirsche (1877) den *Rusa philippinus* von der Insel Luzon mit beiderseits deutlichen Winkelsprossen zeigt.

Über die Schweinshirsche der Gattung resp. Untergattung *Hyelaphus* kann mangels Material hier leider nichts angegeben werden. —

Auch bei den in der Regel achtendigen Hirschen der Gattung resp. Untergattung *Sika* kommt ein Winkelsproß noch gelegentlich rudimentär vor (Abb. 4). Von 101 untersuchten Stangen zeigen ihn 29. Das Verhältnis dürfte also wohl dem beim *Axis* gefundenen etwa entsprechen.

Wenn wir nun zu der — in der Geweihentwicklung noch weiter fortgeschrittenen — Gattung der Edelhirsche *(Cervus)* kommen, dann tritt uns bei ihnen im unteren Abschnitt des Geweihes eine weitere Sprosse entgegen,

die die bisher besprochenen Hirsche nicht kennen, und die auch ein nur dieser Gattung zukommendes Merkmal ist: die Eissprosse. Wie schon erwähnt, sitzt sie unten an der Stange, von vorn gesehen schräg oberhalb der Augsprossen, da diese bei den Edelhirschen meist etwas zueinandergekehrt und nach innen gerückt sind. Schon Pocock (1912) fiel diese Lage auf, so daß er die Eissprosse für die unterste Sprosse der Stange hält. Er widerlegt damit die schon zu seiner Zeit in der Literatur (Garrod, 1877; Brooke, 1878; Weber, 1904) und neuerdings wieder in der deutschen Jagdpresse (Pirsch, 1950, p. 694) vertretene Ansicht, daß es sich bei der Eissprosse um eine Verdoppelung der Augsprosse handele und bringt Abbildungen von Kolbenhirschen, bei denen der Beginn der Eissprosse stets außen an der Stange und nicht an der Augsprosse zu sehen ist.

Die Eissprosse tritt bei den west-paläarktischen Vertretern des Edelhirsches oft nur noch rudimentär auf, erscheint dementsprechend auch heterochron, d. h. spät in der individuellen Entwicklung des Tieres, und wird auch ähnlich der Winkelsprosse oft ein Stück von der Stange „mit hinaufgenommen". Im Gegensatz zum Winkelsproß geschieht dies jedoch bezeichnenderweise niemals am Augsproß (die in sehr seltenen Fällen, und dann meist an der Unterseite der Augsprossenspitze anzutreffenden kleinen Sprossen sind hypertrophische Spitzengabelungen der Augsprosse, die gleichzeitig mit voll entwickelten Eissprossen bei sehr starken oder mit Mastfutter ernährten Hirschen auftreten). Damit findet die Ansicht von Pocock eine weitere Stütze („... the bez-tine arises, not from the brow-tine at all, but from the beam. It is, in fact, the basal or proximal tine of the posterior branch of the antler", l. c. p. 777). Ob die Eissprosse jedoch tatsächlich an der Stange, oder aber neben dieser aus der Geweihbasis ihren Anfang nahm, ist mangels fossiler Funde heute noch nicht zu entscheiden. Es sei nur auf eine Beobachtung an den Stangen stärkerer Rothirschspießer hingewiesen: In der Kollektion des Museums A. Koenig-Bonn gibt es mehrere starke Rothirschspießer, deren Stangen sich nach oben nicht regelmäßig konisch verjüngen, sondern die aus einem merkwürdigen, unregelmäßigen Gebilde, wie aus einer Manschette innen herauswachsen. Diese Manschette zeigt wulstartige Verdickungen, einmal vorn an der Basis und außerdem etwas höher außen. In beiden Fällen kann man von Knöpfen sprechen (Abb. 5), und es liegt nahe, hier an die Ursprungsformen der Aug- und Eissprosse zu denken. Sie wären demnach nicht aus symmetrischen (dichotomen) Stangengabelungen entstanden, sondern alte Elemente einer ursprünglichen, mehrspitzigen, flachen Geweihbasis, auf die beim Damhirsch noch näher eingegangen werden soll. — Die Meinung, die Eissprosse hinge irgendwie mit der Augsprosse zusammen, ist wahrscheinlich dadurch entstanden, daß diese beiden Sprossen bei alten, starken Wapiti-Hirschen nah' nebeneinander stehen und so den Eindruck erwecken, als ob sie zusammengehörten („wie aus einer Wurzel").

Tatsächlich steht die Eissprosse beim jungen Wapiti ebenso hoch wie beim Rothirsch, und bei älteren Hirschen dieser Gruppe auch durchaus nicht immer so tief, daß sie neben die Augsprosse gerät.[1]) Dies zeigen z. B. die beiden lebenden Vertreter aus Asien und Nordamerika im Berliner[2]) resp. Kölner Tiergarten (Abb. 6, 7) (s. auch Lyddeker 1898, Abb. 27 bei p. 106). Vielleicht hängt der tiefe Sitz der Eissprosse mit dem Streben nach einer gewissen Balance zusammen, verlagert sich doch beim starken Wapiti das Gewicht des Geweihes durch das Wachstum in nur einer Ebene im Laufe des Lebens immer mehr nach rückwärts, so daß eine schwere, nach vorn ragende Eissprosse ein gutes Gegengewicht bedeutet. —

Außer Augsprosse, Eissprosse und Stange finden wir beim Edelhirsch im unteren Geweihabschnitt auch noch gelegentlich den Winkelsproß (Abb. 8), meist allerdings nur noch durch eine innen zur Eissprossenwurzel parallel laufende Leiste an der Stange oder eine kleine Erhöhung angedeutet. Unverständlicherweise ist dieser rudimentäre Sproß von früheren Autoren einfach übergangen worden, obgleich er sogar in der klassischen Arbeit von Pocock 1933 (l. c. p. 405, Fig. G) deutlich abgebildet wird (s. auch die Abbildung des Shou in Lydekker 1898, p. 89!). Eissprosse und Winkelsproß ist also zweierlei, und dementsprechend kann man nicht den Eissproß einer Hirschgruppe mit dem Winkelsproß einer anderen homologisieren, wie es gelegentlich geschieht, zumal wir über die Entstehung dieser Sprossen nichts wissen. Es sei hier jedoch darauf hingewiesen, daß Stehlin 1937 zahlreiche Abwürfe und Geweihe des miocänen Hirsches *Stephanocemas elegantulus* abbildet, die eine „basale Expansion“ zeigen, d. h. sie bestehen in niedrigen, sehr variablen „Geweihauflagen“ auf dem Rosenstock. Diese Geweihplatten zeigen nun nach allen Richtungen gehende „Zinken“, von denen jedoch die nach vorn und nach hinten abzweigenden die Tendenz zeigen, zu dominieren, während kleinere nach außen und nach innen gehen!

Mangels Material kann hier auf den Geweihaufbau des Weißlippenhirsches *(Cervus albirostris)* nicht näher eingegangen werden. Bekanntlich ist bei ihm bisher keine Eissprosse beschrieben worden. Dies mag mit der sagittalen Abflachung der Stangen zusammenhängen, zeigt aber auf jeden Fall wieder deutlich die verschiedenen Wege, die selbst relativ nah verwandte Formen gegangen sind.

---

[1]) Nach einer allgemein gültigen Regel zeigt jede Sprosse die Tendenz im Laufe der inviduellen Geweihfolge an der Stange „hinabzurutschen“, d. h. die gleiche Sprosse sitzt beim jungen Hirsch höher an der Stange als später, wenn derselbe Hirsch sein 8. oder 10. Geweih trägt. Besonders auffällig ist diese Erscheinung z. B. bei der Mittelsprosse des Rothirsches. Dasselbe zeigt Thenius (1958) bei *Megaceros.*

[2]) Herrn Prof. Dr. Dathe bin ich für photographische Aufnahmen und freundliche Hilfe zu großem Dank verpflichtet.

Dasselbe gilt, wie oben schon angedeutet, für die beiden rezenten Damhirsche (Gattung *Dama)*, von denen der europäische Damhirsch außer einer tief sitzenden, zur starken Kampfwaffe entwickelten Augsprosse meist noch einen rudimentären Winkelsproß (von 62 untersuchten Schauflerstangen — also älteren Hirschen — aus Mecklenburg hatten ihn 41) (Abb. 9) und fast immer den hoch sitzenden Mittelsproß zeigt. Der Mesopotamische Damhirsch hat demgegenüber einen schwachen, rückgebildeten Basalsproß, ab und zu einen kleinen Winkelsproß und darüber einen tief „heruntergerutschten", stark ausgeprägten Mittelsproß, der bei älteren Hirschen meist noch mit einer exzessiven Innenschaufel den Winkel zur Stange ausfüllt (Haltenorth 1958, p. 435—437). Ms. Bate (1937) stellt in ihrer verdienstvollen Arbeit über die eiszeitlichen Säugetierreste in Palästina zwei verschiedene Geweihtypen des Mesopotamischen Damhirsches fest: Den älteren Typ mit sagittal abgeplatteter Geweihbasis und einer ebenso abgeflachten starken und langen Basalsprosse (ihr sitzt am proximalen Ende noch ein kleiner, vielleicht als Winkelsproß zu deutender Fortsatz auf). Außerdem besitzt er einen wesentlich höher sitzenden schwachen, weiteren Vordersproß. Bei dem zweiten, jüngeren Typ sehen die unteren Geweihteile wie beim rezenten Mesopotamier aus. Den älteren Typ kennen wir heute nicht mehr. Es hat aber demnach noch zur Zeit des Menschen drei ganz verschiedene Geweihtypen gegeben (von älteren Formen, wie *D. somonensis* ganz abgesehen), deren einzelne Teile im unteren Abschnitt vielleicht gerade noch deutbar, deren Entstehung aber ganz und gar unklar ist! Gerade der Damhirsch bietet hierfür ein gutes Beispiel: Stehlin weist nach älteren Autoren 1937 erneut auf das merkwürdige Gebilde hin, das beim rezenten europäischen Damspießer dem Rosenstock aufliegt und das mit seinen wulstigen, flachen Ausläufern neben dem Spieß an die Geweihplatten der oben erwähnten Hirschgattung *Stephanocemas* und hier insbesondere an *St. thomsoni* erinnert, der „den hinteren Teil der Geweihplatte weiter und üppiger ausbreitet". Die Abb. 10 und 11 zeigen einen normal entwickelten Damspießer aus Mecklenburg, bei dem der typische, nach hinten ragende Zipfel der Geweihplatte gut zu erkennen ist. Das Merkwürdige und vielleicht Bezeichnende an diesen wulstigen Fortsätzen neben dem Spieß ist nun aber, daß sie bei der weiteren Geweihentwicklung keine Auskunft darüber geben, welchen Geweihsprossen sie etwa homolog sind! Wird der hintere Fortsatz „eingeschmolzen" und geht ganz in der Stange auf, oder rückt er später nach innen, wie es im hier vorliegenden Material auch einmal vorkommt, und bildet später mit dem anderen Knoten den Grundstock für Winkel- und Augsprosse? Es hieße nur neue, unbewiesene Hypothesen aufstellen, wenn man diesen Vermutungen nachginge. Auf jeden Fall scheint hier eine alte Entwicklungsstufe festgehalten zu sein, die auch noch andere Wege der Evolution als den der zweiteiligen Spitzengabelung (Dichotomie) erkennen läßt.

Selbstverständlich soll mit diesen Hinweisen auf tertiäre Cervulinen nicht gesagt sein, daß diese als Ahnen unserer rezenten Cerviden zu betrachten sind; sie zeigen jedoch außer der Dichotomie noch andere Möglichkeiten der primären Geweihverästelung, die man auch bei den echten Hirschen nicht wird außerachtlassen dürfen, wie schon Baron Bachofen-Echt 1941 nachdrücklich betont hat.

Mit den rezenten Damhirschen wurde früher die erloschene Riesenhirschgattung *Megaceros* wegen gewisser Geweihähnlichkeiten zusammengebracht (englisch = Giant fallow deer), obwohl — abgesehen von anderen Abweichungen — auch die Stirnwaffen dieser Hirsche, zumindest in ihrem stammesgeschichtlich alten, unteren Abschnitt, bei näherem Zusehen deutliche Verschiedenheiten zeigen: Der Winkelsproß fehlt diesem Riesenhirsch, und der beim europäischen Damhirsch zur Kampfwaffe entwickelte Augsproß ist zu einem degenerierten Anhängsel geworden mit hypertrophischer Abplattung bis zu „tellerartigen“ Gebilden oder mit schwacher Spitzengabelung bei anderen Arten. Die gleiche Erscheinung kennen wir bei rezenten Hirschen ja auch beim Ren (s. u.) sowie bei den fossilen Riesenhirschen aus Thüringen und dem ostenglischen Forest-Bed, die Kahlke (1952) in der Gattung *Dolichodoryceros* zusammenfaßt. Diese Hirsche zeigen ebenfalls einen verkümmerten, tief sitzenden und „löffelartig“ verbreiterten Augsproß, gewissermaßen nur ein Augsproßanhängsel an der Rose.

Bei den Zackenhirschen der Gattung *Rucervus* finden wir beim Barasingha *(R. duvauceli)* (Abb. 12) und beim Leierhirsch *(R. eldi)* zwischen Augsprosse und Stange wieder den Winkelsproß resp. Reste davon, meist in einen dieser Hauptäste einbezogen oder auch in mehrere kleine Zacken aufgelöst, wie es vor allem bei starken Leierhirschen die Regel zu sein scheint (Abb. 13). Die hier vorliegenden und sonst bekannt gewordenen wenigen Stangen des Schomburgk-Hirsches *(R. schomburgki)* zeigen dagegen keine Spur eines Winkelsprosses. Es muß jedoch auf die Abbildung bei Blyth (1863) hingewiesen werden, die eine Stange des Schomburgk-Hirsches mit aus der Basis herauswachsender und rückwärts innen an die Stange gelehnter wohlausgebildeter Sprosse zeigt, die etwa ein Drittel der Länge der Augsprosse hat, die ja beim Schomburgk-Hirsch besonders lang ist. Die Sprosse macht nicht den Eindruck eines Zufallproduktes, sondern erinnert an manche nach hinten geneigte Winkelsprossen beim Celebes-Hirsch.

Zum Abschluß der Plesiometarkarpalen sei der Milu *(Elaphurus davidianus)* angeführt, der ja schon einige Eigentümlichkeiten mit manchen Vertretern der nächsten Gruppe, den Telemetakarpalen gemeinsam hat. Sein Geweih hat von jeher allen ordnungsliebenden Beschreibern großes Kopfzerbrechen bereitet, weil es sich so schwer in ein System bringen läßt, und die sog.

Homologie zu den Sprossen anderer Hirsche nur mit leichter Gewaltanwendung erzwungen werden kann. Nachdem Garrod 1877 noch ehrlich bekannte „The antlers of *Elaphurus davidianus* are at present quite beyond my comprehension", homologisiert Pocock (1912) auf Grund von Beobachtungen am Kolbenwachstum den stärkeren vorderen Ast der bekanntlich hoch einsetzenden Stangengabelung mit der Augsprosse, den nach hinten ragenden schwächeren mit der Stange der anderen Hirsche. Brooke hatte 1878 die Teile oberhalb des Gabelpunktes der Stange einfach als vorderen und hinteren Gabelast oder Zweig (branch) bezeichnet und weist mit Recht auf die vielen Enden des vorderen Astes hin. Da diese zahlreichen Verzweigungen des vorderen und stärkeren „Astes" oft rudimentären Charakter haben (s. Abb. bei Lydekker 1898, p. 235), erscheint auch die Auffassung, diesen ganzen dominierenden Geweihteil mit der Basal- oder Augsprosse zu homologisieren, reichlich gezwungen. Wenn wir dem bisherigen Sprachgebrauch folgend den stärkeren Teil der aufstrebenden Geweihelemente als Stange bezeichnen, dann hat der Milu eine Stange, von der in einer bestimmten Höhe nach rückwärts ein Teil abzweigt. Aug-, Winkel- und Eissprosse fehlen; zur Homologie läßt sich überhaupt nichts sagen (Abb. 14).

Die Telemetakarpalen oder Langballigen sind eine noch weniger geschlossene Gruppe als die bisher besprochenen Hirsche, und es verbindet sie auch nur die Eigenart des Fußknochenbaues, dessen systematische Bedeutung gegenüber anderen Kennzeichen jedoch zweifellos zu hoch eingeschätzt wird.

Das Ren *(Rangifer tarandus)* steht ganz abseits, als einziger rezenter Hirsch mit geweihtragenden Weibchen. Die unteren Geweihteile sind ebenfalls einmalig — die Augsprosse hängt zwar, ähnlich wie bei manchen *Megaceros*-Formen als abgeplattetes spitzengegabeltes Exzessivgebilde unten an der Rose, nimmt hierbei aber eine mehr oder weniger vertikale Stellung ein und ist deutlich im Rückschritt begriffen, so daß sie oft nur noch als kleiner Zacken auftritt (Abb. 15) oder ganz fehlt. Schräg darüber steht mehr außen ein ebensolcher Sproß, den man als Mittelsproß bezeichnen kann, da außer ihm keine weiteren Enden — außer dem Rücksproß — bis zur Geweihspitze vorhanden sind. Es ist jedenfalls kein Grund ersichtlich, warum man diese Stangenabzweigung mit dem Eissproß der Edelhirsche homologisieren sollte. Die ältesten bekannten Renfunde unterscheiden sich nicht von den rezenten Formen; über die anschließenden Vorfahren wissen wir nichts.

Beim Elch *(Alces alces)* wird ganz allgemein der vordere Teil der Schaufel resp. der nach vorn zeigende Sproß beim Stangenelch mit der Aug- oder Basalsprosse der weiter oben besprochenen (plesiometakarpalen) Hirsche homologisiert, ungeachtet der Tatsache, daß beim Elch diese Verzweigung

erst relativ hoch an der Stange stattfindet. Ein Geweih aus einem Mecklenburgischen Torfmoor im Museum A. Koenig-Bonn zeigt jedoch unmittelbar über den Rosen je eine starke, rudimentäre Basalsprosse (Abb. 16). Eine noch stärkere Basalsprosse zeigt die diluviale Elchschaufel aus Mosbach auf Seite 139 (Abb. 126, links auf dem Tisch liegend) in „Waidwerk der Welt" (1938). Außerdem konnte in der Geweihsammlung des Herrn Artur Müller in Honnef/Rhein ein starker Stangenelch aus dem östlichen Mitteleuropa mit beiderseits starken, rudimentären Basalsprossen ermittelt werden. Man wird diese Gebilde um so weniger als Zufallsprodukte abtun können, als entsprechende Erscheinungen auch bei anderen langballigen Hirschen auftreten und bisher übersehen oder nicht beachtet wurden (s. u.). Es sei hier auch daran erinnert, daß nach Kahlke (1955) die Schaufeln der altpleistozänen Riesenelche, die als Vorfahren der rezenten Elche anzusehen sind, „noch nicht in Vorder- und Hinterschaufel gegliedert" waren. Es sind dies zumindest weitere Hinweise darauf, wie wenig eine vorschnelle „Homologisierung" zur Klärung der Zusammenhänge beiträgt.

Bei den Neuwelthirschen der Gattung *Odocoileus* wird einhellig der rudimentäre Sproß an der Innenseite der Stange ein Stück oberhalb der Rose mit dem Augsproß der Edelhirsche gleichgesetzt. Pocock begründet dies 1912 in einer besonderen Arbeit, in der er das Kolbenwachstum des Virginierhirsches *(O. virginianus)* darstellt und die Übereinstimmung mit dem nur wenig abweichenden Bild beim „Schieben" der Altwelthirsche betont. Demgegenüber bildet Hamilton jr. (1939 p. 78) das Kolbenwachstum eines Maultierhirsches *(O. hemionus)* ab und zeigt, daß sich der Innensproß erst später, nach der Vergabelung des oberen Geweihteiles bilden kann, d. h. er erscheint heterochron. Das gleiche kennen wir auch von den unteren Sprossen beim Ren. Dies würde nun zwar grundsätzlich nicht gegen eine Homologie mit der Augsprosse der Edelhirsche sprechen, zeigt aber, wie wenig aufschlußreich unter Umständen auch der zeitliche Ablauf des Kolbenwachstums sein kann. Ganz entschieden gegen eine solche Gleichstellung spricht jedoch die bisher anscheinend übersehene Tatsache, daß sowohl der Virginier als auch der Maultierhirsch bisweilen noch ausgeprägte Basalsprossen vorn unmittelbar über der Rose entwickeln. Leopold (1954) bildet in einem ganz anderen Zusammenhang zwei Virginierstangen aus Mexiko mit solchen Sprossen ab, und im Direktionszimmer des Zoologischen Gartens Köln hängen z. Zt. auch je ein starker Virginier und Maultierhirsch mit ausgeprägten Basalsprossen (Abb. 17 u. 18) (Herrn Zoodirektor Dr. Windecker danke ich auch an dieser Stelle für die Genehmigung zum photographieren und alle dabei geleistete Hilfe). Es ist als sicher anzunehmen, daß größere Aufsammlungen, die z. Zt. leider nicht zur Verfügung stehen, weitere Nachweise er-

bringen würden.[1]) Damit erledigt sich auch hier eine immer wieder aufgestellte Hypothese, wonach der Innensproß bei *Odocoileus* dem Augsproß bei *Cervus* gleichzusetzen sei, denn man wird allenfalls den Basalsproß mit dem Augsproß vergleichen können. Ob sie indessen homolog sind, ist auch in diesem Falle völlig ungewiß.

Den Innensproß und zusätzlich einen, in vielen Fällen schon gänzlich zurückgebildeten Aug- oder Basalsproß kennen wir auch noch bei den altpleistozänen Steppenhirschen der Gattung *Orthogonoceros,* über deren Geweihe Kahlke (1956, 1958) nach den Funden in Süßenborn und Voigtstedt i. Thür. berichtet. Kahlke bezeichnet den Innensproß als Eissproß und zitiert andererseits Azzaroli (1953), der diese beiden Sprossen des Steppenhirsches „small lower" und „longer upper basal tine" nennt. Sehr wichtig ist jedoch die grundsätzliche Feststellung Azzaroli's (zit. von Kahlke): „First of all, a strict homologizing with the brow and bez tine of the red deer is not posible. The antlers of *Megaceros* (= *Orthogonoceros* Kahlke, d. Verf.) are built on a peculiar plan, very different from that of Cervus ..." (Sperrung vom Verf.) Damit wird genau der Standpunkt umrissen, der auch unseren Ausführungen, ganz allgemein, zugrunde liegt.

Der Vordersproß des Rehes (Gattung *Capreolus),* schließlich, wird, wie man nach dem Vorangegangenen nicht anders erwarten kann, in der Literatür auch meist der Homologisierung zum Opfer gebracht. Er soll dem Aug- oder Basalsproß der anderen Hirsche entsprechen. Diese Auffassung ist um so unverständlicher, als alle Angehörigen dieses Formenkreises einen weiteren, tiefer sitzenden Sproß zeigen können, den „Subbasalsproß" oder Innensproß.

Es seien hier außerdem noch drei Fälle angeführt, die — nota bene — in zahlenmäßig nicht sehr großem fossilem Material einen Sproß vorn über der Rose zeigen: 1. Fig. 18 bei Cuvier (1823 p. 106) aus dem Torf der Somme, 2. das Stangenbruchstück aus Süßenborn i. Thür. (Kahlke, 1956, Teil I, Tafel 31, Süß. 5776) und 3. das von Hermann (1908 p. 95 u. Tafel VIII) abgebildete linke Stangenfragment aus dem Kreise Schwetz/Weichsel. Wie weit dies der Innensprosse homologe Bildungen sind, kann nicht entschieden werden, es ist jedoch zu bedenken, daß die pliozänen Geweihstangen aus Pikermi in Attika *(Cervus pentelici),* die vielleicht als ursprüngliche Rehgehörne betrachtet werden können, nach Dames (1883) eine „starke Drehung der unteren Sprosse zur zweiten um 90^{0}" aufweisen. Horizontale Verschiebungen an der Stange sind also auch denkbar.

---

[1]) Inzwischen konnte ich in den Zool. Staatssammlungen in München mit freundl. Genehmigung von Herrn Dr. Haltenorth drei weitere Fälle von ausgeprägten Basalsprossen bei Neuwelthirschen ermitteln. Es sind dies der Sumpfhirsch *(Odocoileus dichotomus)* Nr. 1949/1242, der Chilenische Andenhirsch *(Hippocamelus bisulcus)* Nr. 1949/1354 und der Maultierhirsch *(Odocoileus hemionus)* Nr. 1955/33. Weiterhin zeigt die Abbildung des Weltrekordgeweihes vom Maultierhirsch und ferner von einem Virginier ebenfalls Basalsprossen (s. Outdoor Life, New York, Vol. 123, No. 5, 1959, resp. Bull. New York Zool. Soc., Vol. XXXII, No. 1, 1929).

Der Innensproß ist beim Reh zwar nur noch selten und dann meist rudimentär vorhanden (Abb. 19 u. 20) (s. auch die Abbildungen in „Waidwerk der Welt", 1938, Nr. 3 u. 9 p. 441; Nr. 8, 11 u. 14 p. 442; Nr. 23, 25 u. 27 p. 443; Nr. 39 u. 43 p. 444 und Nr. 59 p. 445), kommt aber beim Sibirischen Reh doch noch ziemlich regelmäßig an der Innenseite der Stangen vor. Diese Innensprosse des Rehes ist in der Literatur wiederholt besprochen oder abgebildet worden, zuerst (nach R. Hermann) wohl von G. Rörig (1896, p. 16), dann ausführlich von Heck (1897), der schon auf die Übereinstimmung dieser Sprosse nach Lage und Ausprägung mit der Innensprosse der Neuwelthirsche hinweist. Es folgen A. Rörig (1900, Fig. 20), R. Hermann (1908), Brehm's Tierleben (1920, IV, p. 61), v. Raesfeld (1923, Fig. 87), v. Kapherr (Dt. Jägerztg. 1924, 81, Fg. 17) und schließlich A. Jacobi, der 1932 schreibt: „Hier (beim südamerikanischen Pampashirsch, d. Verf.) vermißt man eine Besonderheit, die *Capreolus* nicht selten aufweist, nämlich den Subbasalsproß, der sich unter dem Vordersproß von der Stange abzweigt, aber nicht nach vorn, sondern nach innen und mehr oder weniger steil nach oben gerichtet ist. Dieser Adventivsproß nimmt den Abstand von der Rose nach den Platz eines Augensprosses ein, läßt sich aber wegen der ganz untypischen Verschiebung seines Ursprungs nicht gut dazu homolog sein. Der Subbasalsproß ist aber regelmäßig vorhanden bei der weitverbreiteten Formenreihe des Virginischen Hirsches (Odocoileus Rafin.) ... Beim Westreh geht der Subbasalsproß selten über eine Andeutung durch eine besonders stark entwickelte Perle hinaus, aber bei *pyargus pyargus* ist er verhältnismäßig häufig und an beiden Seiten voll ausgebildet anzutreffen (Abb.) ..." Es kann übrigens ergänzend hierzu gesagt werden, daß sich dieser Subbasal- oder Innensproß doch gelegentlich auch beim Pampashirsch findet (s. Pocock, 1933, p. 395 und Abb. E), außerdem konnte ich ihn in drei Fällen beim Sumpfhirsch *(Odocoileus dichotomus)* in den Zool. Staatssammlungen in München feststellen.

Jacobi lehnt also die Homologisierung selbst dieser Innensprosse mit dem Augsproß anderer Hirsche ab. Dasselbe tat schon Lydekker 1898, als er Brooke's Auffassung, der von Gray 1872 beschriebene Subbasalsproß des Virginiers sei der Augsprosse homolog, zurückwies (l. c. p. 246). Es hat also niemals an Stimmen gegen eine allzu oberflächliche Homologisierung der Geweihsprossen gefehlt.

Zusammenfassung

Die bisherigen Versuche, die Geweihsprossen aller bekannten Hirsche zu homologisieren, können nicht überzeugen, weil wesentliche Voraussetzungen fehlen. Denn

1. sind die primitiven tertiären Ahnen aller höher entwickelten Hirsche unbekannt. Außerdem sind
2. in den vorliegenden Arbeiten rudimentäre Geweihsprossen teils übersehen, teils übergangen worden.
3. Ist die allen schematisierenden Darstellungen zugrundeliegende dichotome Spitzengabelung nicht das einzige bekannte Prinzip der Verzweigung basaler Geweihabschnitte, und
4. sind Analogien (Konvergenzerscheinungen) unberücksichtigt geblieben.

Die Anwendung gleicher Symbole für sich entsprechende Sprossen ist daher so lange irreführend, wie ein Beweis für die Homologie fehlt. Eine solche kann einstweilen nur für die Augsprosse (Basalsprosse) und für die Stange bei der Mehrzahl der Hirschgeweihe vermutet werden.

Es wird vorgeschlagen, die Sprossen so zu benennen, daß unter Zugrundelegung des Sprachgebrauches (Waidmannssprache) der Sitz der betr. Sprosse klar erkennbar ist.

Literatur

(1) Azzaroli, A.: Revisione della fauna dei terri fluvio-lacustri del Valdarno superiore. III: I cervi fossili della Toscana con particolare riguardo alle specie Villafranchiane. Palaeontogr. ital. Pisa, 43, 1948.

(2) ders.: The Deer of the Weyborn Crag and Forest Bed of Norfolk. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology 2, Nr. 1, London 1953.

(3) Bachofen-Echt, Baron v.: Die fossilen Geweihe von *Cervus elaphus* und ihre Beziehungen zu den lebenden Formen. Paläont. Ztschr., Berlin, 21, 1939.

(4) ders.: Die Geweihe von *Cervus elaphus* aus Hudsheim a. d. Donau, mit Bemerkungen über die Geweihbildung. Paläobiologia, Wien, VII, 1942.

(5) Bate, D. M. A.: The Stone Age of Mount Carmel, Vol. I, Part II, Oxford 1937.

(6) Beninde, J.: Zur Naturgeschichte des Rothirsches. Leipzig 1937.

(7) ders.: Über die Edelhirschformen von Mosbach, Mauer und Steinheim a. d. Murr. Paläont. Ztschr., 19, 1937.

(8) ders.: Die Krone des Rothirschgeweihes. Ztschr. f. Säugetkde., 15, 1940.

(9) Blyth, E.: On Some Horns of Ruminants. Proceedings Zool. Soc., London 1863.

(10) Brehm's Tierleben, Säugetiere IV, 1920

(11) Brooke, V.: On the Deer of the Philippine Islands. Proceedings Zool. Soc. London 1877.

(12) ders.: On the Classification of the Cervidae. Proceedings Zool. Soc London 1878.

(13) Cuvier, G.: Recherches sur les ossements fossiles. Paris 1823.

(14) Dames, W.: Hirsche und Mäuse von Pikermi in Attika. Ztschr. Dt. Geol. Ges. XXXV, 1883.

(15) Dietrich, W. O.: Zur Kenntnis der oberpliozänen echten Hirsche. Ztschr. Dt. Geol. Ges., 90, 1938.

(16) Dombrowski, R. v.: Die Geweihbildung der europäischen Hirscharten. Wien 1884.

(17) Garrod, A. H.: Nothes on the Visceral Anatomy and Osteology of the Ruminants. Proceedings Zool. Soc. London 1877.

(18) Haltenorth, Th.: Der geheimnisvolle Mesopotamier. Wild u. Hund, 60, 23, 1958.

(19) Hamilton jr., W. J.: American Mammals. New York u. London 1939.

(20) Heck, L.: Das Tierreich II. Neudamm 1897.

(21) Hermann, R.: Die Rehgehörne der Geol.-paläont. Sammlung des Westpr. Provinzialmuseums in Danzig. Schriften d. Naturforschd. Ges. Danzig, NF 12, 1908.

(22) Jacobi, A.: Kraniometrische Untersuchungen und stammesgeschichtliche Ableitung der Rehe. Jenaische Ztschr. f. Naturwissenschft., 67, 1932.

(23) Kahlke, H.-D.: Großsäugetiere im Eiszeitalter. Leipzig/Jena 1955.

(24) ders.: Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Ilmkiesen von Süßenborn bei Weimar. I und II, Berlin, 1956.

(25) ders.: Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Tonen von Voigtstedt bei Sangerhausen. Teil I, Berlin 1958.

(26) Leopold, A. S.: Dichotomous forking in the antlers of White-tailed deer. Journ. Mam. 35, Nr. 4, 1954.

(27) Lyddeker, R.: The Deer of All Lands. London 1898.

(28) Pocock, R. J.: On Antler-Growth in the Cervidae. Proceedings Zool. Soc. London 1912.

(29) ders.: The Homologies between the Branches of the Antlers of the Cervidae based on the Theory of Dichotomous Growth. Proceedings Zool. Soc. London 1933.

(30) Rörig, G.: Die Geweihsammlung der Kgl. Landw. Hochschule Berlin. Neudamm 1896.

(31) Rörig, A.: Archiv f. Entwicklungsmechanik d. Organismen, X, 6. Leipzig, 1900.

(32) Stehlin, H. G.: Bemerkungen über die miozänen Hirschgenera *Stepanocemas* und *Lagomeryx*. Verh. Naturforschd. Ges. Basel, 48, 1937.

(33) Thenius, E.: Geweihjugendstadien des eiszeitlichen Riesenhirsches, *Megaceros giganteus* (Blum.), und ihre phylogenetische Bedeutung. Acta Zool. Cracoviensia, Bd. 2, Nr. 30, vom 31. III. 1958.

(34) Waidwerk der Welt. Berlin 1938.

(35) Weber, M.: Die Säugetiere, 1904.

(36) Wurmbach, H.: Lehrbuch der Zoologie. Stuttgart 1957.

(37) Zimmermann, W.: Evolution. Freiburg/München 1953.

Zur Systematik und Verbreitung der Streifenmaus (*Sicista subtilis nordmanni* Keys. et Blas. 1840)

(Aus dem Muzeul de Istorie Naturala "Grigori Antipa", Bukarest)

Von D. Ausländer, M. Hamar, S. Hellwing und B. Schnapp.

Die paläarktische Gattung *Sicista* Gray 1827 ist durch sechs Arten vertreten (Ellermann, Ognew, Winogradow). Durch spezifische morphologische Merkmale lassen sie sich gut voneinander unterscheiden (Mehely 1913, Winogradow 1934, Pagast 1950), weshalb eine Verwechselung dieser Arten, wie sie gelegentlich vorgekommen ist (Chaworth-Muster 1927), völlig unverständlich erscheint.

Die eurasiatische Steppenart *Sicista subtilis* besteht aus sechs geographischen Rassen (Ellermann, Ognew), von denen fünf *(subtilis, vaga, nordmanni, sibirica, sewertzowi)* im Gebiet der Sowjetunion verbreitet sind. Sie unterscheiden sich nur durch verschiedenartige Haarfärbung, während die morphologischen Merkmale relativ einheitlich sind. Hingegen weichen sie durch den Horndorn am Penis deutlich von der sechsten Unterart (der ungarischen Rasse *trizona)* ab. Diese besitzt am Penis eine Hornschuppe. Sie erreicht gleichzeitig die westliche Verbreitungsgrenze der Art.

In Rumänien leben zwei Unterarten: 1. *Sicista sutbitilis trizona* Pet., die zum ersten Mal von Mehely (1913) unter der Bezeichnung *S. loriger trizona* Pet. für Apahida-Cluj (Siebenbürgen) zitiert wird. Unter gleichem Namen erwähnt sie später auch Calinescu (1931). 2. *Sicista subtilis nordmanni* Keys. et Blas. ist von Miller (1912) durch den Fund von drei Weibchen aus Malcoci, von Mehely (1913) durch zwei Männchen aus der gleichen Ortschaft belegt sowie von Calinescu (1931) für die Umgebung von Tulcea angegeben. Diese Autoren benannten die Rasse *Sicista loriger loriger* Nath. Der Name ist aber nach Ognew mit *S. subtilis nordmanni* synonym.

Als Terra typica für *S. subtilis nordmanni* gilt die Umgebung von Odessa. Keyserling und Blasius beschrieben 1840 ein einziges von Nordmann dort gesammeltes Exemplar und benannten es *Sminthus nordmanni.* Nordmann selbst beschrieb es dann im gleichen Jahre nochmals unter dem Namen *Sminthus loriger.* Ognew (1948) stützt seine Diagnose der Unterart auf neun Exemplare und hebt die Notwendigkeit eines gründlicheren Studiums auf Grund umfangreicheren Materials hervor.

Im Jahre 1957 wurde eine Untersuchung (von Ausländer und Hellwing) über die Variabilität und Biologie der Rasse *S. subtilis nordmanni* durchgeführt. Sie stützt sich auf eine Serie von 30 Exemplaren, die 1955/56 bei Valul Traian (15 km von der Küste des Schwarzen Meeres entfernt) gesammelt wurden. Dabei wurde festgestellt, daß der Penis und die sonstigen morphologischen Merkmale den Angaben Ognews für *S. subtilis* entsprechen. Die Haarfärbung hingegen stimmt nicht ganz mit seiner Beschreibung für *S. subtilis nordmanni* überein.

Um die genaue Rassenzugehörigkeit der Rasse zu klären, haben wir eine Sammlung von 60 Stück, die in den Jahren von 1955—1957 bei Valul Traian gefangen wurde, mit *S. subtilis nordmanni* anderer Fundorte verglichen:

4 Exemplare aus Odessa (Terra typica),

2 Exemplare aus der Sammlung des Zoologischen Museums Moskau (von Ognew selbst bestimmt),

1 Exemplar aus Orgeevsk (Moldauische S. S. Republik) Leg. M. V. Vasileva,

1 Exemplar aus Toschewo (Bulgarien) Leg. Petrov,

36 Exemplare von *Sicista subtilis* aus der Sowjetunion, die anderen Unterarten angehören.

Durch diesen Vergleich wurde offenbar, daß sowohl die Diagnose Ognews für *S. subtilis nordmanni* wie die Beschreibung Millers der aus der Dobrudja stammenden Stücke unvollständig ist, was natürlich an dem geringen Material liegt, das zur Verfügung stand. Ferner wurde festgestellt, daß sich *S. subtilis nordmanni* von den anderen Rassen der Art deutlich unterscheidet. Es soll deshalb in der vorliegenden Arbeit eine genaue Beschreibung der Haarfärbung in den verschiedenen Altersgruppen gegeben werden, wobei die Unterschiede zu den anderen Unterarten besondere Erwähnung verdienen. Außerdem werden die Mittelwerte der Schädel- und Körpermaße innerhalb der Altersgruppen sowie die Verbreitung der Unterart *S. subtilis nordmanni* angegeben. Bei der Festlegung der Alttersgruppen haben wir uns des vollständigen Materials bedient: heile Schädel und gute Bälge.

Färbung — Die Unterart *nordmanni* unterscheidet sich von den anderen Rassen der Streifenmaus durch Besonderheiten der Haarfärbung. Bei der Altersgruppe „adultus" ist der Gesamteindruck der Rückenfärbung Sepia stark überlagert durch Cinnamon Buff-XXIX[1]). Der Rückenmitte entlang läuft ein schwarzer Streifen von 1,5 bis 3 mm Breite. Dieser beginnt bei manchen Stücken am Kopf, ungefähr am Oberrand der Augenhöhlen (z. B. Nr. 61, 68, 70), bei den meisten hingegen am Occipitum und erstreckt sich

[1]) Farbangaben nach Ridgway (1912).

bis zur Schwanzwurzel. Der Streifen ist aber nie vollkommen sichtbar, sondern im Genick unterbrochen. Diese Unterbrechung kann sich oft bis zur Rückenmitte erstrecken. Bei einigen Stücken (Nr. 11, 21, 44) ist der Rückenstreifen nur auf der hinteren Rückenhälfte sichtbar; am Kopf erscheint dann nur ein kleiner dunkler Fleck. — Beiderseits des schwarzen Rückenstreifens macht sich eine fast reine Cinnamon Buff-Einfassung bemerkbar, die ungefähr 3 bis 5 mm breit ist. Es folgen dann zwei breite dunkle Zonen von 8 bis 12 mm. Das Haar dieser Zonen ist nicht einfarbig, wie beim Rückenstreifen, sondern weist folgende Färbung auf: von der Haarwurzel bis über die Mitte des Haares ist es dunkelgrau pigmentiert, dann folgt ein kleiner Abschnitt gelber Färbung, der Spitzenteil ist dann dunkel rotbraun, fast schwarz gefärbt. Diese Zonen erscheinen bei vielen Exemplaren wie zwei schwärzliche Bänder, die sich zum Schwanz hin verschmälern und deutlicher werden. Die Intensität der Ausbildung dieser Bänder hängt von dem Pigmentierungsgrad der Haarspitzen ab. — Die Flankenfärbung ist durch eine mehr oder weniger scharfe Grenze von der Rückenfärbung abgesetzt; sie haben Cinnamon Buff-Tönung. Die Flankenfärbung hellt sich zur Bauchseite hin auf, wo sie in ein Graugelb Pinkish Buff XXIX gemischt mit Pale Drab Gray XLVI übergeht. — Der Schwanz ist zweifarbig: Oberseite grau, Unterseite weißlich. — Die Pfoten sind nach oben hin weißlich oder leicht gelblich. — Die Stirn hat gewöhnlich die schwärzliche Färbung der Rückenbänder. Die Backen um die Augengegend sind gelblich oder mit vorherrschend gelbem Anflug. Bei ganz alten Individuen ist die allgemeine Färbung einheitlicher und die Grenzen zwischen den verschiedenen Farbzonen nicht mehr so deutlich ausgeprägt.

Die Altersgruppe „subadultus" läßt sich schwer kennzeichnen. Wir sind nicht im Besitz ausreichenden Materials. Die Grundfarbe des Rückens ist Biester XXIV. Beiderseits des Rückenstreifens verläuft eine 2 bis 5 mm breite Zone mit kleinen Bezirken aus Cinnamon Buff (Nr. 12, 28, 41); bei anderen Stücken (2, 61) ist diese Zone trüber und der Kontrast zum Rükkenstreifen weniger auffallend. Die Flanken sind leuchtend Cinnamon Buff. Sie heben sich scharf gegen die Rückenfärbung ab (Nr. 3, 12, 28). Es fehlt eine Grenze zwischen den Flanken und der Unterseite; die Unterseite hat die Färbung der Flanken mit einem grauen Schimmer.

Auch für die Altersgruppe „juvenis" ist das zur Verfügung stehende Material ungenügend. Wir besitzen in unserer Sammlung nur ein einziges Exemplar (Nr. 43 vom 30. 7. 1956), bei dem die charakteristischen Farbzonen gänzlich fehlen. Gesamteindruck des Rückens etwa Drab XLVI; Haarbasis: Hair Brown XLVI; Haarspitzen: Cinnamon Buff XXIX. Der Rückenstreifen beginnt zwischen den Ohren und erstreckt sich deutlich die ganze Rückenmitte entlang. Im Gegensatz zu den Tieren der anderen Altersgruppen geht hier die Rückenfärbung ohne Grenze auf die Flanken über. Ihre Fär-

bung ist Cinnamon Buff; die Haarspitzen sind undeutlich gefärbt; die Grundfarbe des Haarschaftes liegt nahe Mouse Gray LI. Die Farbe der Unterseite ist weißgrau, etwa Pale Mouse Gray LI; sie ist ebenfalls nicht durch eine scharfe Grenze gegen die Flanken abgesetzt. — In späteren Stadien macht sich eine Differenzierung der Haarfärbung in einzelnen Zonen bemerkbar. Zuerst erscheinen die Cinnamon Buff-Seitenteile (M. 3898 vom 15. 8. 1928), dann werden die Haare des Rückens und Schwanzes dunkler (H. 3 vom 11. 5. 1956; Nr. 1 vom 23. 9. 1957) und erst später treten die schwärzlichen Bänder auf (H. 7 vom 15. 5. 1956) (Abb. 1).

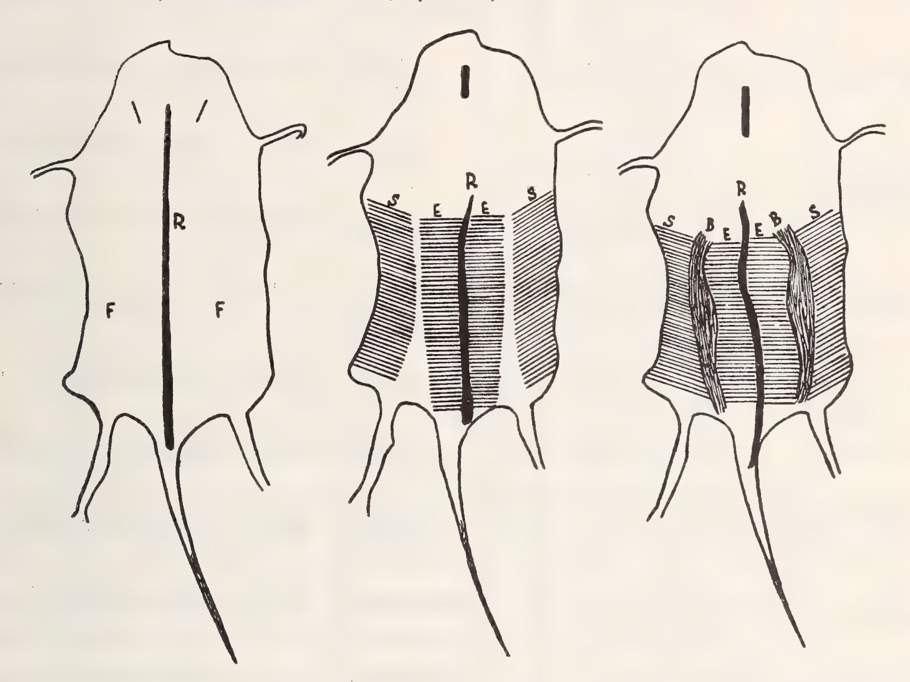


Abb. 1: Färbung und Zonenverteilung der Rückenhaarfarbe bei *Sicista subtilis nordmanni* — a) Altersgruppe „juvenis" (erstes Stadium mit Übergang b) zum „subadultus" c). F = Färbung (grau mit leicht gelben Anflug). — R = Rückenstreifen (schwarz). — S = Seitenteile (ockergelb). — E = Einfassung des Rückenstreifens (schmutzig-gelblich). — B = Bänder schwärzlich.

Die anderen Unterarten von *Sicista subtilis* lassen sich folgendermaßen kennzeichnen:

S. subtilis sewertzowi unterscheidet sich durch die ganz allgemein viel dunklere Färbung des Rückens sowohl von *S. subtilis nordmanni* wie auch von den anderen Rassen. Mit Ausnahme weniger gelber Haare an den Vorderseiten der Pfoten sind die Seiten der Tiere nicht gelb oder ockergelb. Der Schwanz ist oben und unten dunkel gefärbt (M. 3886, M. 3887, M. 3894, M. 3895, M. 3897; von S. I. Ognew bestimmt).

Tab 1: Die Grenz- und Mittelwerte der Schädel- und Körperdimensionen bei *Sicista subtilis nordmanni* Keys. u. Blas. — in Altersgruppen

Altersgruppe	Grenz- und Mittelwerte	Schädellänge	Condylobasallänge	Interorbitalbreite	Jochbogenbreite	Nasaliallänge	Diastema	Schädelbreite	Schädelhöhe	Obere Zahnreihenlänge	Untere Zahnreihenlänge	Körperlänge	Schwanzlänge	Hinterfußlänge	Ohrlänge
Juvenis	G.W.	17,9-18,1	17,0-17,5	3,2-3,8	8,3-8,9	6,6-7,0	3,6-4,5	8,5	6,5-7,2	3,0-3,2	2,9-3,1	58,0-66,0	73,0-79,0	13,0-15,5	10,0-12,1
	M.W.	18,0	17,4	3,6	8,6	6,8	4,1	8,5	7,0	3,1	3,0	61,3	75,7	14,6	11,5
Subadultus	G.W.	—	18,0-18,3	3,5-4,1	9,0-9,6	6,6-7,5	3,9-4,6	8,5-9,2	6,3-7,5	3,0-3,3	2,9-3,1	55,5-66,9	74,0-82,5	14,4-15,6	10,0-13,0
	M.W.	—	18,1	3,7	9,3	7,1	4,3	9,0	7,0	3,1	3,0	61,0	77,7	15,0	11,5
Adultus	G.W.	19,2-19,9	17,9-19,2	3,4-4,0	9,2-10,2	6,4-7,5	4,1-4,9	8,6-9,9	6,4-7,6	3,0-3,5	2,8-3,2	56,0-72,0	71,0-88,2	13,8-16,5	11,0-13,5
	M.W.	19,5	18,3	3,7	9,8	7,1	4,4	9,2	7,2	3,2	3,0	62,5	80,7	15,5	12,8

Tab. 2: Die Schädel- und Körperdimensionen bei *Sicista subtilis nordmanni* — in Altersgruppen.

Gruppe „adultus"

Laufende Nummer	Nr. Coll.	Datum	Ortschaft	Coll.	Geschlecht	Schädellänge	Condylobasallänge	Interorbitalbreite	Jochbogenbreite	Nasaliallänge	Diastema	Schädelbreite	Schädelhöhe	Obere Zahnreihenlänge	Untere Zahnreihenlänge	Körperlänge	Schwanzlänge	Hinterfußlänge	Ohrlänge
1.		30. VII. 1935	Berdiansk	M. G. U. Nicolaev	♂	—	19,2	4,0	10,0	7,5	4,3	9,3	7,6	3,1	3,0				
2.	139	20. V. 1955	Valul Traian	Ausländer D.	♀	19,5	18,3	3,6	9,9	7,1	4,6	9,3	7,2	3,2	3,1	60,8	79,0	15,2	12,4
3.	41	22. V. 1955	Valul Traian	Hellwing S.	♀	19,3	17,9	3,6	9,8	6,9	4,5	9,0	7,1	3,1	3,0	67,3	76,5	15,6	12,1
4.	11	23. IV. 1956	„	Hellwing S.	♀	—	—	3,6	—	7,2	4,3	—	7,6	3,1	3,1	65,0	82,0	16,5	13,5
5.	21	23. V. 1956	„	„	♂	—	18,0	3,6	9,8	7,1	4,2	9,2	7,3	3,2	2,9	65,5	71,0	15,5	13,0
6.	59	25. V. 1956	„	„	♀ E	19,9	18,5	3,5	9,8	7,4	4,2	9,1	7,2	3,0	3,1	63,0	85,0	16,0	13,0
7.	65	25. V. 1956	„	„	♀ E	19,4	18,2	3,6	9,2	7,3	4,2	9,0	7,1	3,2	3,1	62,7	82,1	15,2	13,0
8.	66	25. V. 1956	„	Ausländer D.	♀	—	—	3,6	9,8	7,1	4,2	—	7,1	3,1	3,0	66,5	79,2	16,0	12,5
9.	61	25. V. 1956	„	„	♂	19,2	18,2	3,7	9,6	6,9	4,3	8,6	7,2	3,2	3,0	61,5	84,0	16,2	12,7
10.	67	25. V. 1956	„	„	♂	19,6	18,6	3,7	10,2	7,1	4,8	9,3	7,3	3,5	3,1	58,2	83,0	15,1	13,5
11.	68	25. V. 1956	„	„	♂	19,7	18,5	3,7	10,0	7,2	4,3	9,1	7,3	3,3	3,2	61,5	80,0	16,0	12,7
12.	69	25. V. 1956	„	„	♂	19,4	18,2	3,7	9,4	6,9	4,7	9,2	7,1	3,0	—	58,6	85,0	15,6	12,1
13.	72	25. V. 1956	„	„	♂	19,7	18,1	3,5	—	7,1	4,1	9,1	7,1	3,2	2,9	60,3	79,0	15,0	13,0
14.	71	25. V. 1956	„	Hellwing S.	♀	—	17,9	3,6	—	7,1	4,6	9,0	7,0	3,1	3,1	56,0	—	15,3	13,5
15.	134	26. V. 1956	„	„	♂	19,6	18,3	3,8	9,9	7,3	4,2	—	—	3,1	3,0	72,0	81,0	15,5	11,7

Lauefnde Nummer	Nr. Coll.	Datum	Ortschaft	Coll.	Geschlecht	Schädellänge	Condylobasallänge	Interorbitalbreite	Jochbogenbreite	Nasaliallänge	Diastema	Schädelbreite	Schädelhöhe	Obere Zahnreihenlänge	Untere Zahnreihenlänge	Körperlänge	Schwanzlänge	Hinterfußlänge	Ohrlänge
16.	66	31. VII. 1956	,,	Ausländer D.	♀	19,8	18,2	3,4	—	6,8	4,9	—	—	3,4	—	67,3	75,0	16,0	11,0
17.	2	11. V. 1956	,,	Hamar, M.	—	—	18,3	3,7	9,8	7,1	4,3	—	—	3,4	3,1	58,1	88,2	15,6	12,1
18.	5	13. IV. 1956	,,	,,	—	19,4	18,5	3,8	10,1	6,7	4,1	9,4	7,6	3,2	3,2	64,1	84,1	15,7	12,5
19.	8	15. V. 1956	,,	,,	—	—	—	3,7	—	6,4	4,3	—	—	3,1	3,0	61,2	86,8	15,3	13,2
20.	10	16. V. 1956	,,	,,	—	19,4	18,3	3,8	—	7,0	4,2	—	7,5	3,3	3,1	57,1	75,9	15,9	13,5
21.	38	6. VI. 1957	,,	Hellwing S.	♀	—	18,4	3,8	10,1	7,3	4,7	9,9	—	3,2	3,1	65,0	85,0	16,0	13,5
22.	42	7. VI. 1957	,,	,,	♂	—	18,2	3,7	9‘9	7,1	4,1	9,2	6,4	3,1	2,8	58,7	75,0	13,8	11,5
23.	43	7. VI. 1957	,,	Ausländer D.	♀	—	18,4	3,7	9,9	6,8	4,4	9,5	7,0	3,3	3,1	65,1	79,5	15,3	12,0

Gruppe „subadultus"

Lauefnde Nummer	Nr. Coll.	Datum	Ortschaft	Coll.	Geschlecht	Schädellänge	Condylobasallänge	Interorbitalbreite	Jochbogenbreite	Nasaliallänge	Diastema	Schädelbreite	Schädelhöhe	Obere Zahnreihenlänge	Untere Zahnreihenlänge	Körperlänge	Schwanzlänge	Hinterfußlänge	Ohrlänge
1.		2. V. 1955	Hemelovsk	Prof. Puzanoff, Odessa	♂	—	18,3	3,8	9,3	7,5	3,9	9,0	6,3	3,1	3,0	—	—	—	—
2.	4	12. V. 1956	Valul Traian	Hamar M.	—	—	18,0	3,6	—	7,1	4,2	—	—	3,1	3,0	62,9	76,6	15,6	12,1
3.	17	27. IV. 1957	,,	,,	—	—	18,1	4,1	—	7,3	4,6	9,2	7,5	3,2	3,0	64,0	77,6	15,6	11,8
4.	61	20. IV. 1956	,,	Hellwing S.	♂	—	—	3,8	9,6	7,1	4,1	—	—	3,3	3,1	63,0	79,0	15,0	11,5
5.	41	7. VI. 1957	,,	,,	♂	—	—	3,6	9,5	7,2	4,5	9,2	6‘9	3,1	2,9	55,5	77,0	15,2	10,0
6.	36	6. VI. 1957	,,	,,	♀	—	—	3,7	9,0	6,7	4,5	8,5	—	3,0	3,0	57,7	82,5	14,4	10,0
7.	3	27. VIII. 1927	,,	Ausländer D.	♀	—	18,0	3,5	9,0	7,2	4,2	9,1	7,3	3,2	3,1	65,0	74,0	14,6	13,0
8.	12	28. VIII. 1957	,,	,,	♀	—	18,0	3,7	9,4	7,0	4,5	8,8	6,9	3,0	3,0	61,0	77,0	—	10,5
9.	29	29. VIII. 1957	,,	,,	♀	—	18,2	3,5	—	6,6	4,5	—	—	3,1	2,9	66,9	77,9	14,8	13,0

Gruppe „juvenus"

Lauefnde Nummer	Nr. Coll.	Datum	Ortschaft	Coll.	Geschlecht	Schädellänge	Condylobasallänge	Interorbitalbreite	Jochbogenbreite	Nasaliallänge	Diastema	Schädelbreite	Schädelhöhe	Obere Zahnreihenlänge	Untere Zahnreihenlänge	Körperlänge	Schwanzlänge	Hinterfußlänge	Ohrlänge
1.	M.3898	15. VIII. 1927	Podolsk	Portenco	—	—	17,5	—	—	7,0	3,6	—	7,2	—	—	66,0	73,0	15,0	12,0
2.	H. 3	11. V. 1956	Valul Traian	Hamar M.	—	—	17,0	3,7	—	6,7	4,3	—	—	3,2	3,1	58,0	76,5	14,7	11,5
3.	H. 7	15. V. 1956	,,	,,	—	—	—	3,8	—	—	4,1	—	—	3,1	3,1	64,2	75,1	14,9	12,1
4.	43	30. VII. 1956	,,	Ausländer D.	♂	17,9	17,4	3,2	8,3	6,9	3,7	8,5	6,5	3,1	3,0	59,0	79,0	13,0	10,0
5.	1	25. VIII. 1957	,,	Hellwing S.	♂	18,1	17,5	3,7	8,9	6,8	4,3	8,5	7,2	3,0	2,9	—	—	—	—
6.	1	23. IX. 1957	,,	,,	—	—	17,4	3,6	—	6,6	4,5	—	—	3,0	2,9	59,7	75,0	15,5	12,0

S. subtilis subtilis ist im allgemeinen durch hellere Färbung gekennzeichnet. Der gut sichtbare schwarze Rückenstreifen erstreckt sich deutlich bis auf den Oberrücken. Die Seitenteile sind bei weitem nicht so gelb wie bei *nordmanni* (S. 10. 598; S. 26. 067; S. 10. 594; S. 10. 596; S. 10. 598; S. 10. 590; S. 10. 584; S. 10. 589; u. a. Kusnetzov).

Bei *S. subtilis sibirica* ist die allgemeine Färbung dem „subadultus" von *nordmanni* ähnlich, nur der *schwarze* Rückenstreifen ist deutlicher ausgeprägt und erstreckt sich über den ganzen Rücken (S. 9486 Rasorenova; S. 52.676 Vasileva; S. 59.516 Isakov; S. 41.413 Ulianin).

Schädel- und Körpermaße — Aus Tab. 1 ist zu ersehen, daß beim Schädel eine deutliche positive Korrelation zwischen dem Alter der Tiere und den Mittelwerten aus den Condylobasallängen, den Jochbogenbreiten und den Schädelbreiten besteht. Bei den anderen Schädelmaßen sind diese Beziehungen weniger auffallend oder sie fehlen gänzlich, wie z. B. bei den Längen der unteren Zahnreihen.

Die Altersgruppe „juvenis" unterscheidet sich merklich von den anderen zwei Altersgruppen, sowohl durch die kleineren Mittelwerte wie auch in den Grenzwerten. Dieser Unterschied wird schon bei verhältnismäßig kleinem Material (6 Exemplare) deutlich. — Von der Altersgruppe „subadultus" ist zu sagen, daß sich bei ihr die Grenzwerte, besonders die unteren, den gleichen Werten der Gruppe „adultus" nähern oder diese sogar überschreiten. Diese Altersgruppe läßt sich demnach nur schwer von der Gruppe „adultus" absondern, wenn man nicht den Abnutzungsgrad der Zähne genau prüft. — Hinsichtlich der Körperabmessungen lassen sich ebenfalls gewisse Abhängigkeiten vom Alter der Tiere feststellen, was besonders bei Betrachtung der Schwanz- und Hinterfußlängen deutlich wird.

Verbreitung — Aus der Verbreitungskarte (Abb. 2), die auf Grund des zur Verfügung stehenden Materials gezeichnet wurde, ist zu ersehen, daß die Randgebiete der Verbreitung von *S. subtilis nordmanni* durch folgende Punkte gekennzeichnet sind: Toschewo (bulgarische Dobrudja); Osipenko (Küste des Asowschen Meeres) und Podolsk (Ukraine). Als östlichster Vorposten muß der Vorkaukasus angesehen werden. In Rumänien wurde diese Unterart bisher nur für die Dobrudja nachgewiesen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß sie auch in den Steppengebieten der Moldau vorkommt. Wenn das Kerngebiet der Verbreitung von *S. subtilis* die europäisch-kasachstanische Steppe ist, ihre Gesamtverbreitung aber von Ungarn bis zum Altai reicht, dann muß die Unterart *S. subtilis nordmanni* mit ihrem Vorkommen in den Steppen, welche das Schwarze Meer im Nordwesten umgeben, als eine für das pontische Faunengebiet bezeichnende Form angesehen werden. Wir sind deshalb nicht ganz mit Calinescu im Einklang, der diese Streifenmaus für peripontisch hält.



Abb. 2: Verbreitungskarte der Unterart von *Sicista subtilis nordmanni.*

Calinescu (1931) ist der Meinung, daß die zwei Unterarten unseres Landes verschiedener geographischer Herkunft sind, und zwar soll *nordmanni* östlicher, hingegen *trizona* westlicher Abstammung sein. Bis zur Stunde ist noch nicht klar, welche Verbindung zwischen den beiden Unterarten besteht. Wie Mehely vermutet, bilden die Sicistinae „die primitivste Gruppe, die wahrscheinlich an trockene Waldränder und an in Steppen eingestreute lichte Waldinseln gebunden ist". Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, daß die beiden *subtilis*-Unterarten osteuropäisch-asiatischen Ursprungs sind und ihr Herkommen nach Mohr (1954) „etwa auf dem Mittelrussischen Landrücken zwischen Waldai-Höhe und Krim zu suchen" ist. Noch im Jahre 1913 betonte Mehely auf Grund phylogenetischer Betrachtungen, daß die Steppenfauna Ungarns von Osten her in das Land eingewandert ist, und zwar aus Südrußland über das rumänische Tiefland.

Zusammenfassung.

Das bisher unzulängliche Material von *Sicista subtilis nordmanni* und die dementsprechend unvollkommene Diagnose erforderte eine gründlichere Untersuchung, welche auf reichhaltigeren Sammlungen aufbaut.

Der Vergleich unserer aus 60 Exemplaren bestehenden *Sicista*-Serie aus Valul Traian mit Stücken aus der Sowjetunion und Bulgarien ermöglichte erstens eine Bestätigung der Rassenzugehörigkeit unserer Serie zu *nordmanni,*

zweitens eine ausführlichere Beschreibung der Fellfärbung und drittenss weitere Angaben über Schädel- und Körpermaße. — Es wurde festgestellt, daß die Fellfärbung für jede Altersgruppe von *nordmanni* charakteristisch ist. Sehr abweichend von den adulten ist die Färbung der juvenis, bei denen die bezeichnenden Farbzonen gänzlich fehlen oder erst in Bildung begriffen sind, ebenso wie diese bei den ganz alten Individuen langsam verblassen und dann gänzlich verschwinden.

Zwischen den Altersgruppen und den Mittelwerten einiger Schädelmaße bestehen positive Korrelationen. Dieselben sind auch für die Beziehungen zwischen Alter- und Schwanz- bzw. Hinterfußlänge erkennbar.

Nach unserer gegenwärtigen Kenntnis der Verbreitung von *S. subtilis nordmanni* ist diese als ein Element des pontischen Faunengebietes osteuropäisch-asiatischer Herkunft zu betrachten.

Literatur:

Ausländer, D. u. S. Hellwing (1957): Beiträge zur Variabilität und Biologie der Streifenmaus *(Sicista subtilis nordmanni* Keys. et Blas. 1840). — Travaux du Museum d'Histoire Naturelle Gr. Antipa Tom. I. —

Bauer, K. (1954): Die Streifenmaus *(Sicista subtilis trizona* Pet.) in Österreich. — Zool. Anz. **152**, H. 9—10.

Blasius ,J. H. u. Keyserling (1840): Die Wirbeltiere Europas.

Bobrinski, N. A., B. A. Kuznetzov u. N. P. Kuziakin (1944): Opredelitel Mlekopitaiuschczich, Moskwa.

Calinescu, R. (1931): Mamiferele Rominiei. — Idem: Introducere în Biogeografie. 1946, Bucuresti.

Chaworth-Musters, Jl. A. (1927): New species of the Genus *Sicista.* — Ann. and Mag.Nat.Hist. Vol. 19, N. 113.

Ehik, Gy. u. E. A. Dudich (1924): Magyrorszagi emlesek es azok külse rovareles kedeinek hatarozo tablai. Budapest.

Ellermann, J. R. u. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palearctic and Indian Mammels, 1758 to 1946, London.

Gassovski, G. I. (1952): Mlekopitaiuschczie Severnich raionov Moldavii. — Ucion. Zap. Kisinev. Univ. T IV (biol.).

Kusnetzov, B. A. (1952): Fauna Mlekopitaiuschzich Moldavii. — Izv. Mold. Fil. A.N.S.S.S.R. 4—5, 8.

Machura (1943): Die Streifenmaus *(Sicista trizona)* in Niederdonau. — Zeitschr. f. Säugetierkde. **15**, H. 3.

Mehelý, L.: Magyarorszag Csikosegerei. — Mathem. es Term. tud. Kezlemenyek vonatkozolag a hazai viszonyokra 32, Nr. 1.

— (1913): Die Streifenmäuse (Sicistinae) Europas. — Ann. Mus. Nat. Hung. XI.

Migulin, A. A .(1927/28): Soni, Slepischi, Mischovki, Tuschkancziki i Saizi Severo vostocznoi Ukraini. — Zachist. Roslin, N. 3—4.

M i l l e r , G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. — London.

M o h r , E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer, 3. Aufl., Jena.

N i e z a b i t o w s k i , E. L. (1934): Bericht über die Säugetiere Polens und ihre geographische Verbreitung. — Zeitschr. f. Säugetierkde. **9**, H. 1.

O g n e v , S. I. (1916): Mlekopitaiuschczie tavriczeskoi gubernii. Grizuni. — Idem: Zveri S.S.R. i prilejasdczih stran. Tom. VI, 1948.

N o r d m a n n , A. (1939): Observations sur la faune Pontique in: A. Demidoff: Voyage dans la Russie Meridionale **3**, 40.

P a g a s t , F. (1950): Zur Kenntnis der Gattung *Sicista* G r a y. — Zool. Jahrbücher (Syst.) **79**, H. 1.

R e l i q u e Petenyianae. Termeszetrajzi füzetek, V. 1881. II, III.

R i d g w a y , R. (1912): Standards on an Color Nomenclature. Washington.

S c h a e f e r , H. (1935): Studien an Mitteleuropäischen Kleinsäugern mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung. — Arch. f. Nat.gesch. N.F. **4**, H. 4.

T a t a r i n o v , K. A. (1956): Zviri zahidnik oblastei Ukraina, Kiiv, A.N.U.S.S.R.,

T r o u e s s a r t , E. L. (1910): Faune des Mammiferes d'Europe.

V i n o g r a d o v , B. S. (1934): Fauna S.S.S.R. Mlekopitaiuschczie T. 3. V. 4.

Ursidenphylogenese und Biostratigraphie[1])

Von Erich Thenius

(Paläontologisches Institut der Universität Wien)

Phylogenie und Biostratigraphie sind zwei Wissensgebiete, die vornehmlich Arbeitsgebiet des Paläontologen bilden, indem die Fossilien die Grundlagen darstellen. Entsprechend dieser Tatsache stehen bei den phylogenetischen Untersuchungen Skelettelemente im Vordergrund und die aufgestellten Reihen sind hauptsächlich Schädel- und Gebißreihen. Freilich gilt dies nicht ausschließlich, wie etwa die Untersuchungen T. Edingers über die Gehirnentwicklung (Paläoneurologie) innerhalb verschiedener Säugetiergruppen zur Tertiärzeit gezeigt haben.

Eine zusammenfassende Darstellung der Ursidenphylogenese auf Grund des Gebisses hat Erdbrink (1953) gegeben. Wenn an dieser Stelle noch einmal dieses Thema berührt sei, so vor allem deshalb, weil Erdbrink sich auf die altweltlichen Bären beschränkt hat.

Die Ursiden sind, geologisch gesehen, eine junge Gruppe, deren Fossilgeschichte recht gut bekannt ist und die dadurch auch für die Biostratigraphie Bedeutung besitzen. Phylogenie und Biostratigraphie sind nämlich enger miteinander verknüpft als es scheinen mag. Denn die Grundlage für echte Leitfossilien bilden Ahnenreihen, bei denen Zeitpunkt des ersten Auftretens und des Verschwindens bekannt sind.

Die ältesten Ursiden sind aus dem älteren Miozän (Burdigalium) als kleine, fuchsgroße Formen *(Ursavus elmensis)* bekannt. Die fossilen Ursiden lassen sich zur Stratifizierung von Jungtertiär und Quartär verwenden.

Die Phylogenese der Bären ist mit verschiedenen Problemen verknüpft, die vor allem die Zugehörigkeit bestimmter Formen zu den Bären, die Zahl der Stämme innerhalb der Ursiden und schließlich ihre Herkunft betreffen. *Aeluropoda melanoleuca*, der große Panda, einst vielfach als Urside angesehen, ist ein Verwandter von *Ailurus* und damit ein Ailuride. Die jungtertiären Hemicyoniden *(Hemicyon, Dinocyon* usw.) bilden einen ausgestorbenen Seitenstamm und verhalten sich dadurch ähnlich wie die ebenfalls erloschenen Agriotheriinen (= Hyaenarctinae: *Agriotherium, Indarctos, Agriarctos)*. Die gegenwärtig lebenden Bären gehören zwei Unterfamilien an, den Tremarctinae und den Ursinae.

---

[1]) Vortrag, der in etwas gekürzter Form am 8. 9. 1958 vor der Hauptversammlung der deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde in Kiel gehalten wurde.

Die Herkunft des Bären schien seit den Untersuchungen Schlossers (1899) geklärt, der sie von *Ursavus* aus dem Miozän ableitete. Nach Kretzoi (1945) kommt *Ursavus* wegen eines Proentoconides am M_1 nicht als Stammform der rezenten Ursiden in Betracht, denn dieser Höcker ist bei den geologisch ältesten Ursusarten nur schwach angedeutet oder er fehlt. Die geologisch ältesten Ursusarten sind aus dem Jungpliozän (Piacentium - Astium) bekannt geworden *(Ursus böckhi = ruscinensis).* Immerhin ist bei den geologisch jüngsten (altpliozänen) *Ursavus*-Arten das Proentoconid schwächer entwickelt als bei den miozänen Formen, so daß m. E. durchaus ursavusartige Formen als Stammformen der rezenten Ursiden in Betracht kommen (vgl. Erdbrink 1953).

Auch der P^4 bietet keine Schwierigkeiten für diesen stammesgeschichtlichen Zusammenhang. Dieser Zahn besitzt bei den geologisch ältesten *Ursavus*-Arten *(Ursavus elmensis* des Burdigalium, *U. brevirhinus* des Vindobonium) einen mit eigenem Wurzelast ausgestatteten Innenhöcker, der wie bei allen übrigen Carnivoren vor der Zahnmitte gelegen ist und als Deuteroconus bezeichnet wird. Bei den rezenten Ursiden liegt der Innenhöcker hinten und seine Wurzel ist mit dem rückwärtigen äußeren Wurzelast verschmolzen. Zwischen diesen Stadien vermitteln die altpliozänen *Ursavus*-Arten *(Ursavus ehrenbergi;* s. Thenius 1947) und jungpliozänen *Ursus*-Arten *(Ursus böckhi;* s. Maier von Mayerfels 1929), indem der Innenhöcker in der Zahnmitte gelegen ist und noch einen eigenen Wurzelast besitzt. Durch diese stammesgeschichtliche Verschiebung ist die Homologisierung des Innenhöckers des P^4 bei *Ursavus* und *Ursus* bestätigt. Diese Verlagerung des Innenhöckers kann mit der omnivoren Ernährungsweise in Zusammenhang gebracht werden, die zu einer Reduktion der Brechschere (P^4/M_1) und zu einer Verbreiterung der Kaufläche (der Molaren) führt. Durch den caudal verschobenen Deuteroconus des P^4 wird eine mehr oder weniger einheitliche Kaufläche mit den anschließenden und entsprechend verbreiterten Molaren erzielt.

Bemerkenswert ist, daß die rückwärtige Wurzel des P^4 von *Tremarctos ornatus* zwei getrennte Pulpakanäle besitzt (für den Wurzelast des Innenhöckers und den hinteren äußeren Wurzelast), die bei den übrigen rezenten Bären untereinander verschmolzen sind. Gelegentlich tritt bei *Ursus spelaeus,* dem jungeiszeitlichen Höhlenbären, ein getrennter innerer Wurzelast auf.

Schädel und Gebiß weisen dem südamerikanischen Brillenbären *(Tremarctos ornatus)* eine Sonderstellung innerhalb der lebenden Bären zu, die für eine frühe Abspaltung sprechen (s. Abb. 1). Dies wird auch durch *Plionarctos edensis* aus der Mount Eden-Formation von Kalifornien (Frick 1926) bestätigt, der im Gebiß eindeutig Tendenzen zu *Tremarctos* und zu den pleistozänen Kurzschnauzbären (Arctotherien) aufweist und der auf miozänen Ursavusformen zurückzuführen ist, die auch aus Nordamerika bekannt geworden sind. Die Arctotherien (= "Arctodontinae"), die im jüngeren Pleistozän

in Nord- und Südamerika verbreitet waren, starben mit dem Ende der Eiszeit aus. *Tremarctos* war im Pleistozän auch in Nordamerika verbreitet. Ein genetischer Zusammenhang zwischen Brillen- und Schwarzbären *(Euarctos = "Selenarctos")*, wie ihn Simpson (1945) annimmt, besteht ebensowenig, wie zwischen Brillen- und Malayenbären *(Helarctos)*. Etliche Gemeinsamkeiten zwischen diesen beiden Formen sind bloß altertümliche Merkmale, die sich aus dem gemeinsamen Ursprung erklären lassen.

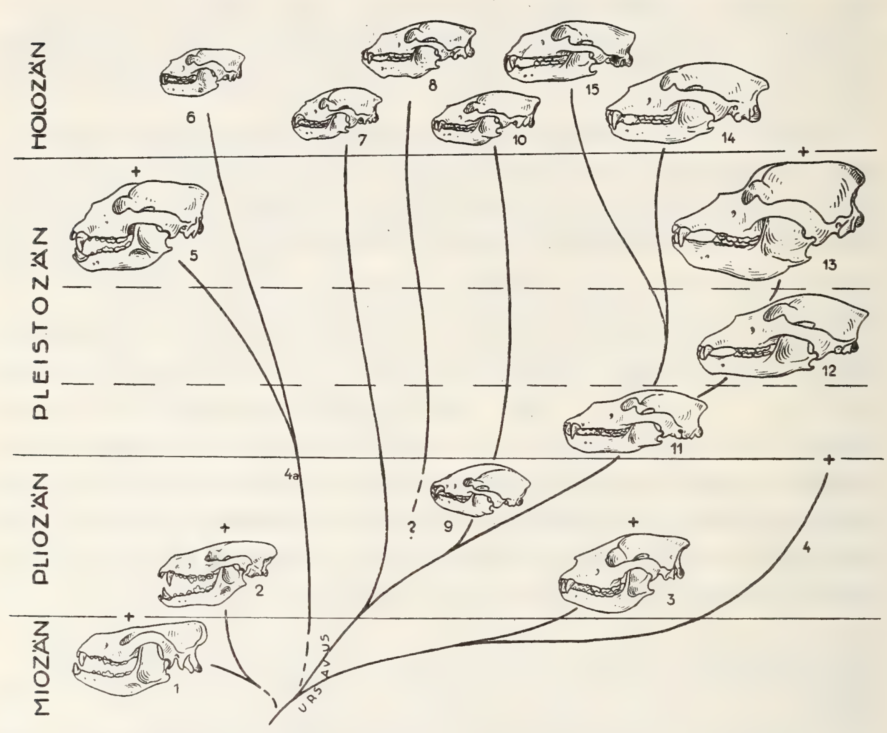


Abb. 1: Stammbaum der Ursiden (Schema) mit den wichtigsten Vertretern der Hemicyoninae (1,2), Agriotheriinae (3,4), Tremarctinae (4a-6) und Ursinae (7-15). Fig. 1: *Hemicyon*, 2: *Dniocyon*, 3: *Indarctos*, 4: *Agriotherium*, 4a: *Plionarctos*, 5: *Arctotherium*, 6: *Tremarctos*, 7: *Helarctos*, 8: *Melursus*, 9: *Ursus (Protarctos) böckhi*, 10: *Ursus (Euarctos) thibetanus*, 11: *Ursus etruscus*, 12: *Ursus deningeri*, 13: *Ursus spelaeus*, 14: *Ursus arctos*, 15: *Ursus maritimus*. Sämtliche Schädel im gleichen Größenverhältnis (Original).

Aber auch mit den altpleistozänen europäischen Kleinbären, die seit Kretzoi (1938) als *Plionarctos stehlini* in der Literatur aufscheinen, besteht keinerlei phylogenetischer Zusammenhang. *Plionarctos stehlini* Kretzoi ist ein Angehöriger der Schwarzbären und seine gültige nomenklatorische Bezeichnung lautet *Ursus (Euarctos) mediterraneus* F. Major (s. Thenius 1958). Die durch Bate (1937) vertretene Auffassung, diese Art als Klein-

form des Braunbären anzusehen, trifft — zumindest für die Typusform von Elba und die in Mitteleuropa und Jugoslawien verbreitete Art — nicht zu.

Innerhalb der Ursinae lassen sich gegenwärtig drei Gattungen unterscheiden: *Helarctos, Melursus* und *Ursus. Helarctos malayanus,* der Malayen- oder Sonnenbär, zählt zu den primitivsten lebenden Bären und entspricht im Evolutionsgrad des Molarengebisses weitgehend miozänen *Ursavus*-Arten. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß Keime des M_1 ein deutliches Proentoconid besitzen, das an bereits schwach angekauten Exemplaren nicht mehr sichtbar ist. Allerdings hat der zu *Helarctos* führende Stamm seit dem Pliozän zahlreiche Spezialisationen erfahren, welche die rezente Art als einen hochspezialisierten Bären erkennen lassen. *Helarctos malayanus sinomalayanus* aus dem Mittelpleistozän von China (s. Thenius 1947) zeigt die einstige, weite Verbreitung von *Helarctos* (vgl. von Koenigswald 1935). Es handelt sich um eine etwas primitivere und im Gebiß größere Form als *Helarctos m. malayanus,* ohne daß sie jedoch als direkte Ahnenform der rezenten Form betrachtet werden kann.

Ähnliches wie für *Helarctos* gilt für den Lippenbären *(Melursus ursinus),* dessen phylogenitische Stellung allerdings infolge starker, in Zusammenhang mit der Lebensweise stehenden Spezialisierungen schwieriger zu beurteilen ist. Die Spezialisierung betrifft besonders die Schnauzenpartie. Immerhin muß auch für ihn eine Trennung vom Hauptstamm seit dem Pliozän angenommen werden.

Innerhalb *Ursus* sind zwei oder drei Untergattungen zu unterscheiden. Die gegenwärtig in Süd-, Ostasien und Nordamerika verbreiteten Schwarzbären (Subgenus: *Euarctos* syn. *Selenarctos* mit *E.* thibetanus und *E. americanus*) bilden einen Formenkreis, der sich seit dem Ältestquartär kaum verändert hat. Im allgemeinen primitiver als die Braunbären, treten typische Schwarzbären bereits im Ältestquartär (Villafranchium) Eurasiens auf *(Ursus "etruscus"* Teilhard & Piveteau 1930 aus Nihowan, vgl. Thenius 1947, S. 207). Im europäischen Altquartär sind *E. mediterraneus* (= *schertzi* = *stehlini),* im asiatischen Pleistozän *E. angustidens* als Vertreter der Kragenbären verbreitet. *Ursus (Euarctos) americanus,* der Baribal, ist bloß ein etwas fortschrittlicher Angehöriger der Schwarzbären.

Der Eisbär *(Ursus [Thalarctos]* [2]*) maritimus)* besitzt ein sekundär vereinfachtes Gebiß, was in Zusammenhang mit der ausschließlich carnivoren Ernährungsweise steht. Es handelt sich um einen Stamm, der bereits die Evolutionshöhe von *Ursus* (s. str.) erreicht hatte (vgl. Thenius 1953). Bemerkenswert ist auch das häufige Auftreten von Bastarden zwischen Braun- und

---

[2]) Wie mich Herr Prof. Dr. H. Pohle aufmerksam macht, ist die subgenerische Abtrennung von *Ursus* (s. str.) nicht notwendig. Dafür sprechen auch die neuesten serologischen Ergebnisse, auf die mich Herr Dipl.-Ing. K. Bauer hinweist.

Eisbären. Die Entstehung des Eisbären fällt demnach in das Altquartär und zeigt, daß es sich um ein junges „nordisches“ Element handelt.

Die Braunbären *(Ursus* s. str.) bilden gegenwärtig die formenreichste Gruppe, was auch in Zusammenhang mit dem geologischen Alter steht. Der nordamerikanische Grizzly *(Ursus horribilis)* ist ein Braunbärenverwandter. Die Stammform von *Ursus arctos* (Braunbär) bildet *Ursus etruscus* aus dem Ältestquartär, aus dem sich auch der Höhlenbär *(Ursus spelaeus)* entwickelt hat, dessen altquartärer Vorläufer als *Ursus deningeri* beschrieben wurde[3]). Bemerkenswert ist die außerordentliche Variabilität des *deningeri-* und *spelaeus*-Formenkreises, die seinerzeit Anlaß war, zahlreiche Arten auszuscheiden. Von Domestikationserscheinungen beim Höhlenbären, wie sie auf Grund der Untersuchungen von O. Abel und O. Antonius angenommen wurden (Lorenz 1954, s. 160), kann jedoch keine Rede sein. Der Höhlenbär war fast ausschließlich Pflanzenfresser, wie Gebiß, dessen Abkauung und Pathologie, Körpergröße usw. schließen lassen. *Ursus spelaeus* stirbt mit dem Ende der Eiszeit aus.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß innerhalb der Ursiden gleichartige „Tendenzen“ zu beobachten sind und daß die rezenten Bären, phylogenetisch gesehen, auf verschiedener Evolutionshöhe stehen.

Die Abbildung 2 zeigt an Hand des M^2 das zeitliche Auftreten verschiedener Ursiden. Sie sind für die Stratifizierung des Jungtertiärs gut geeignet. Für die feinere Gliederung des Quartärs kommt ihnen nur beschränkt Wert zu. Dafür sind Kleinsäuger(populationen) besser geeignet.

Summary.

The recent bears are divided in two subfamilies (Tremarctinae and Ursinae). The common ancestor genus is *Ursavus* from the Miocene. *Tremarctos* and the Artotheres are restricted on the New World. There are no relationships between the *Tremarctos ornatus* and the Tibetan Bear *(Ursus [Euarctos] thibetanus)* and the Sun Bear (Helarctos malayanus).

The Ursinae contain three genera *(Helarctos, Melursus* and *Ursus).* The Tibetan Black Bear and the American Black Bear form a „Formenkreis“, which is a subgenus of *Ursus.* The Polar Bear is a specialised descendant from the Brown Bears. The Brown Bears are the youngest forms in geological time and show in recent time a great variability. The Cave Bear *(Ursus spelaeus)* of the Late Pleistocene is a specialised member of the Brown Bears.

---

[3]) Kurten (1956) sieht in diesem Formenkreis die gemeinsame Stammform von Braun- und Höhlenbär. Es handele sich um eine gemeinsame Population, deren Endformen einerseits zu Braun- und andererseits zu Höhlenbären führten. Die Trennung zwischen Braun- und Höhlenbären sei demnach erst im Altquartär erfolgt.

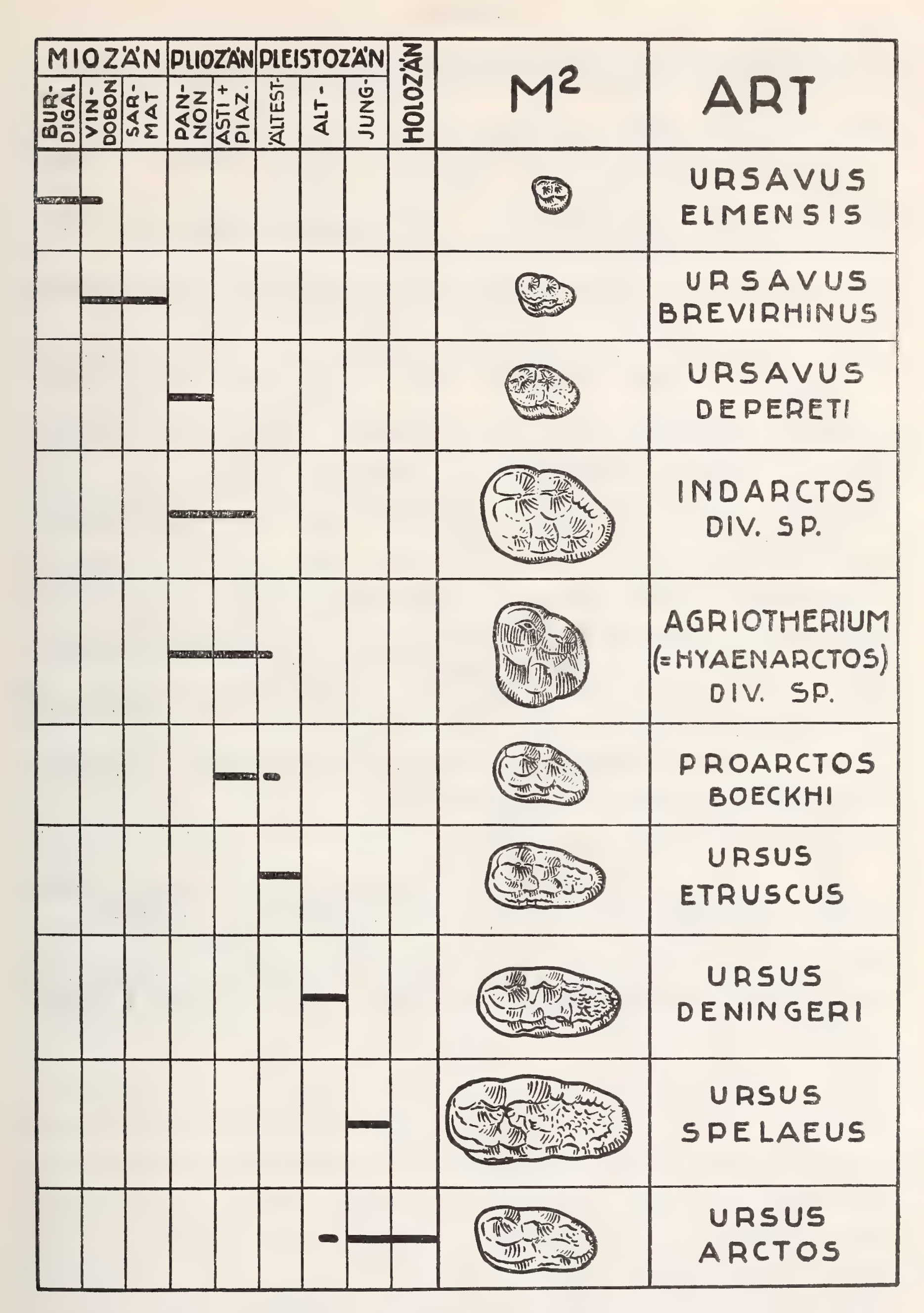


Abb. 2: Zeitliche Verbreitung wichtiger Ursiden, erläutert an Hand des M^2. Links zeitliches Auftreten.

Literatur:

Bate, D. M. A. (1937). — The fossil fauna of the Wady el Mughara Caves. — In: The Stone age of Mt. Carmel. — I, Pt. II. Paleontology, 139—240, Oxford.

Erdbrink, D. P. (1953). — A review of fossil and recent bears of the Old World, with remarks on their phylogeny based on their dentition. — Proefschrift, 1—597, Deventer.

Frick, C. (1926). — The Hemicyoninae and an American Tertiary bear. — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **56**, Art, 1, 1—119.

Koenigswald, G. H. R. von (1935). — Eine fossile Säugetierfauna mit Simia aus Südchina. — Proceed. Kon. Akad. Wetensch. **38**, 872—879.

Kretzoi, M. (1938). — Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauna. — Annal. Mus. Nation. Hungar. **31**, pars miner., geol. et palaeont., 88—157

— (1945). — Bemerkungen über das Raubtiersystem. — Ibid. **38**, No. 4, 59—83

Kurten, B. (1956). — Grottbjörnen. — Finlands Natur, 15—23.

Lorenz, K. (1954). — Psychologie und Stammesgeschichte. — In: Evolution der Organismen, 2. Aufl. 131—172, Stuttgart.

Maier, von Mayerfels, St. (1929). — Zur Stammesgeschichte der europäischen Bären. — N. Jb. f. Miner. etc., Beil. Bd. **62**, 325—332.

Schlosser, M. (1899). — Über die Bären und bärenähnlichen Formen aus dem europäischen Tertiär. — Palaeontographica **46**, 95—148.

Simpson, G. G. (1945). — The principles of classification and a classification of mammals. — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **85**, 1—350.

Thenius, E. (1947). — Bemerkungen über fossile Ursiden (Mamm.). — Sb. österr. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl. **156**, 201—208.

— (1953). — Zur Analyse des Gebisses des Eisbären (Ursus/Thalarctos/maritimus Phipps 1774). — Säugetierkundl. Mitt. **1**, 1—7.

— (1958). — Über einen Kleinbären aus dem Pleistozän von Opcina (Jugoslawien) nebst Bemerkungen zur Phylogenese der plio-pleistozänen Kleinbären. — Razprave Slovenska Akad. Znan. in Umetn. **4**, 633—646, Zagreb.

Viret, J. (1954). — Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa de mammifères villafranchiens. — Nouv. Arch. Mus. Hist. natur. **4**, 1—200.

Beobachtungen über den Schlaf der Elefanten

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Heidelberg
(Direktor Prof. Dr. W. Ludwig †)
und dem Zoologischen Garten der Stadt Frankfurt a. M.
(Direktor Dr. B. Grzimek)

Von Herbert Gebbing

Noch bis vor einigen Jahrzehnten war man der Meinung, daß sich gesunde erwachsene Elefanten zum Schlafen nicht hinlegten. (Schomburgk, 1932). Nächtliche Beobachtungen der Tiere stehen aber im Widerspruch dazu. Es konnte festgestellt werden, daß auch der Elefant, wie andere Säugetiere, im Liegen schläft. Als erster bringt Benedict (1936) genaue Schlafzeiten eines Elefanten. Es handelt sich dabei um ein Tier von etwa 40 Jahren mit Namen „Jap". Seine Schlafzeit nach 9 Beobachtungsnächten wird mit einem Durchschnitt von 2 Stunden 15 Minuten angegeben. Auch Hediger (1954) gibt eine Durchschnittsschlafzeit von 2 Stunden 19 Minuten an. Dieser Wert wurde während einer Versuchsnacht an 15 Elefanten des Zirkus Knie gewonnen. Die früher aufgestellte Behauptung, daß Elefanten nur auf der linken Körperseite schlafen sollen, bestreitet Krummbiegel (1943) und Hediger kommt zu dem Schluß, daß die Tiere gleichmäßig auf beiden Körperseiten schlafen.

Schwierigkeiten bei der Beobachtung des Elefantenschlafes sollen, wie Hediger (1954) angibt, in der geringen Schlaftiefe der Tiere liegen. Da das Schlafverhalten und die Schlafdauer von Großtieren interessierte, wurden nächtliche Beobachtungen bei Elefanten angestellt. Es war möglich, insgesamt 12 Tiere während der Nacht beobachten zu können. Dabei handelt es sich einmal um 4 Elefanten im Frankfurter Zoologischen Garten und zum anderen um Zirkuselefanten. Die Tiere im Frankfurter Zoologischen Garten hatten, bis auf kurze Dressurvorführungen, am Tage keine Arbeit zu leisten und waren nach dem Schließen des Hauses (ca. 19 Uhr) völlig ungestört. Um die Tiere an meine Gegenwart zu gewöhnen, schlief ich zunächst 14 Nächte im Elefantenhaus. Erst dann registrierte ich die einzelnen Liegeperioden, die bei den Elefanten mit den Schlafperioden gleichzusetzen sind. Das Schließen der Augenlider erfolgte kurz nach dem Hinlegen der Tiere. Den Schlafeintritt kann man besonders gut akustisch feststellen, da die Tiere dann recht laute Schnarchtöne hören lassen, die nur durch Kollern der Darmgase unterbrochen werden. Normalerweise stehen die Elefanten kurz

nach dem Erwachen auf. Die Augenlider werden geöffnet, und binnen Sekunden hat sich das Tier aufgerichtet. Eine Ausnahme machte lediglich Lanka. Sie blieb nach dem Erwachen noch etwa 15 Minuten mit offenen Augen liegen, erst dann stand sie auf.

Im Frankfurter Zoologischen Garten konnten die weiblichen indischen Elefanten Simla, Kitani, Mundi und der junge afrikanische Rundohrelefant Dima, ebenfalls ein weibliches Tier, beobachtet werden. Weiterhin wurden die Schlafzeiten bei Zirkuselefanten registriert, um einen Vergleich mit Tieren zu haben, die unter anderen Bedingungen als Zootiere leben. Hier handelte es sich ausschließlich um indische Elefantenkühe. Im Zirkus Medrano waren es Turino, Milano, Roma und Piccolo; im Zirkus Willy Hagenbeck Lanka und Cita; im Zirkus Barlay Puppchen und Wels.

Die nun folgende Tabelle stellt die Zusammenfassung der nächtlichen Beobachtungen dar und enthält lediglich Durchschnittswerte.

Tabelle der Schlafzeiten

	A.	N.	Gsd.	r.	l.	kü.	lä.	L.
Simla	45?	21	90' = 1,30'	56'	34'	11'	184'	2—3
Kitani	40?	21	336' = 5,36'	150'	186'	208'	449'	3
Mundi	40?	21	235' = 3,55'	128'	107'	52'	339'	3
Dima	2	7	414' = 6,54'	277'	137'	346'	593'	6
Turino	15	4	289' = 4,49'	133'	156'	197'	356'	4—5
Milano	15	4	249' = 4,09'	103'	145'	192'	294'	3
Roma	13	4	221' = 3,41'	159'	62'	184'	243'	3—4
Piccolo	14	4	223' = 3,43'	97'	126'	120'	295'	5
Lanka	6	4	363' = 6,03'	205'	158,	143'	447'	4
Cita	4	4	311' = 5,11'	311'	—	212'	395'	4
Puppchen	18	3	252' = 4,12'	20'	232'	198'	283'	5
Wels	47	3	304' = 5,04'	117'	187'	281'	332'	4

A. = ungefähres Alter des Tieres; N. = Zahl der Beobachtungsnächte; Gsd. = durchschnittliche Gesamtschlafdauer; r. = davon rechts; l. = davon links; kü. = kürzeste Gesamtschlafdauer einer Nacht; lä. = längste Gesamtschlafdauer einer Nacht; L. = durchschnittliche Anzahl der Liegeperioden pro Nacht.

Bemerkungen: Simla ist ein offensichtlich recht altes Tier und schläft wohl infolgedessen nur verhältnismäßig kurz. Außerdem wurde sie von Kitani und Mundi am Tage oft bedrängt, im Außengehege gejagt und auch nachts gestört. Wahrscheinlich legte sich Simla deshalb in zwei Beobachtungsnächten überhaupt nicht hin.

Gesunde Elefanten schlafen nachts im Liegen, und zwar im Durchschnitt 4 bis 5 Stunden. Dieser Durchschnittswert bezieht sich auf Tiere mittleren Alters und kann individuellen Schwankungen nach beiden Seiten ausgesetzt sein. Die Elefanten schlafen nicht die ganze Nacht hindurch, sondern zeigen mehrere Schlafperioden. Die Anzahl der Schlafperioden pro Nacht kann zwischen 1 und 5 schwanken. Normalerweise beträgt sie 3 bis 4. Die Dauer einer Schlafperiode kann stark variieren. Eine Ausnahme bilden sehr junge Tiere, bei denen sowohl eine längere Gesamtschlafdauer als auch ein Ansteigen der

Periodenzahl stattfinden kann. So schlief z. B. das jüngste der beobachteten Tiere, Dima, im Durchschnitt 7 Stunden, und zwar in 4 bis 9 Perioden. Im Gegensatz dazu stehen sehr alte Tiere; sie legen sich mitunter eine ganze Nacht lang überhaupt nicht hin. Legen sie sich hin, so nur kurze Zeit und mit geringerer Periodenzahl als Tiere mittleren Alters. Zum Beispiel schlief Simla im Durchschnitt nur 1 Stunde 30 Minuten in 2 bis 3 Abschnitten. Die einleitend erwähnten Angaben von Benedict und Hediger über die Schlafdauer der Elefanten liegen wahrscheinlich deshalb so niedrig (2 Stunden 15 Minuten), weil sie durch Beobachtung an alten Tieren gewonnen wurden. So war „Jap", wie anfangs schon erwähnt, zur Zeit der Beobtung ca. 40 Jahre alt.

Nach Benedict (1936) sollen Elefanten erst nach Mitternacht schlafen. Das mag bei Zirkuselefanten zutreffen, da diese infolge der Abendvorstellung erst spät in ihre Unterkünfte zurückkommen und dann Nahrung zu sich nehmen. So sind die Schlafzeiten vor Mitternacht bei den beobachteten Zirkuselefanten sehr kurz. Im Gegensatz dazu waren die 4 im Frankfurter Zoologischen Garten beobachteten Tiere ab ca. 19 Uhr ungestört und kamen daher zeitiger zur Nahrungsaufnahme. Aus diesem Grund liegt ⅓ bis ½ der nächtlichen Gesamtschlafdauer vor Mitternacht. Grzimek (1956, S. 6) traf allerdings in der Elefantenzähmungsstation im Belgischen Kongo die Elefanten überwiegend nach Mitternacht liegend an.

Zur Frage, welche Seitenlage die Elefanten beim Schlafen einnehmen, wäre zu sagen, daß sie meist abwechselnd auf beiden Körperseiten liegen und dabei etwa die gleiche Zeitdauer rechts wie links. Cita machte allerdings eine Ausnahme, denn sie legte sich trotz einer Schlafzeit von durchschnittlich 5 Stunden 15 Minuten nur auf die linke Seite. Das Tier konnte aber nur 4 Nächte beobachtet werden. Ähnlich verhielt sich Puppchen, die in 3 Beobachtungsnächten deutlich die linke Seite bevorzugte. Dima und Roma dagegen schliefen längere Zeit auf der rechten als auf der linken Körperseite. Wenn die Tiere also eine Körperseite beim Schlafen bevorzugen, so könnte das eine individuelle Erscheinung sein.

Ähnlich, wie z. B. die Giraffen, sind die Elefanten gegen gewohnte Geräusche nicht empfindlich, selbst wenn diese recht laut sind. Dagegen werden ungewohnte Laute sofort mit dem Aufstehen der Tiere beantwortet. Auf ein erschrecktes leises Schnauben des männlichen Spitzmaulnashorns Peter, das sich im Elefantenhaus befand, sprangen einmal alle Elefanten gleichzeitig auf. Es störte sie aber weder das allnächtliche Brüllen des Flußpferdbullen noch das Kettenklirren der anderen Elefanten. Auch von Geräuschen im Heizungskeller des Hauses, die sich jede Nacht wiederholten, nahmen die Elefanten keinerlei Notiz. Durch Lichteindrücke, wie zum Beispiel dem An-

leuchten mit einer Taschenlampe oder dem Aufflammen eines Elektronenblitzes beim Photographieren ließen sich die Elefanten im Schlaf nicht stören. Vergleiche hierzu auch Grzimek (1956, S. 130).

Literatur.

Benedict, F. G. (1936). — The Physiology of the Elephant. — Carnegie Institution of Washington, Publication Nr. 474.

— and Lee, R. (1938). — Further Observations on the Physiology of the Elephant. — Journal of Mammalogy, **19**.

Grzimek, B. (1956). — Die belgische Elefanten-Zähmungsstation Gangala na Bodio. — Säugetierkundl. Mitteilungen, **4**, 1—10.

— (1956). — Über den Schlaf des Elefanten. — Säugetierkundl. Mitteilungen **4**, 130.

Hediger, H. (1954). — Skizzen zu einer Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus. — Stuttgart.

Krumbiegel, I. (1943). — Der afrikanische Elefant. — Monographien der Wildsäugetiere, Band 9, Verlag Dr. P. Schöps, Leipzig.

Schomburgk, H. (1932). — Das letzte Paradies. — Berlin.

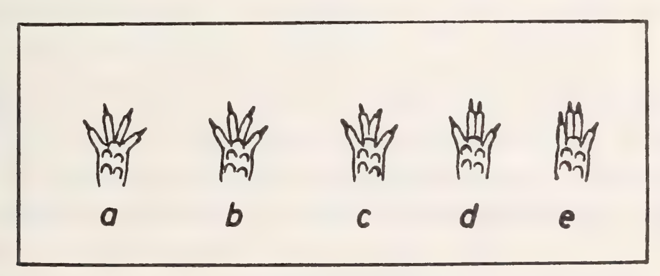
KLEINE MITTEILUNGEN

„Geheftete Zehen" — eine neue Mutation bei der Feldmaus *(Microtus arvalis* Pallas)

Von Fritz Frank (Oldenburg)

Genetisch bedingte Verwachsungen des Zehen-Skelettes sind von der Hausmaus *(Mus musculus)* wiederholt beschrieben worden (Grüneberg, The Genetics of the Mouse, Den Haag 1952). Im Unterschied zu diesen ist die in einem Inzucht-Stamm meiner Feldmaus-Zucht aufgetretene neue Mutation dadurch gekennzeichnet, daß der Knochenbau unbeeinflußt ist und lediglich die normalerweise in den ersten Lebenstagen erfolgende Trennung der beim Neugeborenen vorhandenen epidermalen Verbindung der Zehen teilweise entfällt.

In der Regel sind es die beiden mittleren Zehen (Nr. 3 und 4), die zeitlebens miteinander verbunden bleiben. Je nach Merkmals-Manifestierung kann diese häutige Verbindung unterschiedlich ausgebildet sein, wobei von schwacher basaler Heftung (Abb. b) über Halbbindung mit freien Endgliedern (Abb. c) bis zu totaler Verbindung bis zur Kralle (Abb. d) alle Übergänge vorkommen. Ferner können die einzelnen Extremitäten unterschiedlich betroffen sein, indem nur eine, zwei oder drei von ihnen Verwachsungen zeigen, während die übrigen normal ausgebildet sind. Dabei zeigen die Hinterfüße eine etwas stärkere Tendenz zum Verwachsenbleiben (s. Tabelle). Bei besonders starker Merkmals-Manifestierung können zusätzlich noch die Innenzehen (Nr. 2) mehr oder weniger total mit den beiden Mittelzehen verbunden bleiben (Abb. e).



Microtus arvalis: Linker Vorderfuß, Unterseite (left forefoot, from below). a = normal, b = basale Heftung von Zeh 3 und 4 (small basic connection of toe 3 and 4), c = Halbbindung von 3 und 4 (toe 3 and 4 half connected), d = 3 und 4 vollkommen verbunden (3 and 4 completely connected), e = auch Zeh 2 mit den vollkommen verwachsenen 3 und 4 verbunden (additionally toe 2 connected).

Phänotypen-Verteilung

Mutation „Geheftete Zehen“ (Connected toes), Symbol ct.

V bzw. $\frac{V}{2}$ = Zeh 3 + 4 der Vorderfüße ganz bzw. zur Hälfte geheftet
Toe 3 + 4 of the forefeet completely resp. half connected

H bzw. $\frac{H}{2}$ = Zeh 3 + 4 der Hinterfüße ganz bzw. zur Hälfte geheftet
Toe 3 + 4 of the hindfeet completely resp. half connected

		n	normal, nicht geheftet	Zeh 3 + 4 unvollständig geheftet / Toe 3 + 4 incompletely connected							3 + 4 vollständig geheftet / completely connected VH	auch Zeh 2 geheftet / additionally toe 2 connected	Merkmalsträger in %
				$\frac{V}{2}$	$\frac{H}{2}$	$\frac{VH}{2}$	V	H	$V\frac{H}{2}$	$\frac{V}{2}H$			
F_1	ctctxCtCt	139	139	—							—	—	0 %
F_2	CtctxCtct	166	160		1			3			2	—	3,6 %
				4									
R	ctctxCtct	300	194	6	12	4	2	12	2	14	49	5	35,3 %
				52									
	ctctxctct	123	8	5	4	3	4	7	3	15	70	4	93,5 %
				41									
		728											

Wie aus der Tabelle hervorgeht, vererbt sich die neue Mutation, für die das Symbol ct (“connected toes“) gewählt wurde, rezessiv mit geringer Penetranz. Mit ihr ist eine auffallende Vitalitäts-Minderung verbunden, die sich nicht nur in hoher Säuglingssterblichkeit, sondern vor allem auch in Langsam- und Kleinwuchs äußert. Die damit nahegelegte Vermutung, daß das Gen ct generell eine wachstumshemmende Wirkung besitzt, wird auch durch die bereits erwähnte Tatsache gestützt, daß die Hinterzehen eine stärkere Tendenz zum Verwachsenbleiben zeigen als die Vorderzehen. Im Laufe der Säuglingsentwicklung trennen sich nämlich die Vorderzehen der Microtinen früher als die Hinterzehen. Wenn letztere bei den Homozygoten der neuen Mutation nun häufiger verwachsen bleiben als die Vorderzehen, so spricht das im Zusammenhang mit dem beobachteten Langsam- und Kleinwuchs durchaus dafür, daß hier ein Faktor am Werke ist, der den normalen Wachstumsablauf generell hemmend beeinflußt. Die neue Mutation ist dagegen nicht an andere erkannte Merkmale oder an das Geschlecht gebunden.

Summary

The author describes a new mutation which he has called “connected toes“ (symbol ct). Contrary to wellknown mutations in *Mus musculus,* the skeleton is not affected. The toes are connected by the skin only, usually

No. 3 and 4 in different extent from small basic connection to complete connection up to the end. The four extemities may be differently affected; the hindfeet show more tendency to remain connected than the forefeet. In extreme cases, the inside toe No. 2 is additionally connected with No. 3. The new mutation is recessive and shows a low degree of manifestation. It is connected with a striking diminution of vitality (slow and small growth, high suckling mortality), probably caused by a factor which generally restrains growth including the normal separation of the toes.

Zur verwandtschaftlichen Stellung von *Microtus pennsylvanicus* (Ord.) und *Microtus agrestis* (L.)

Von Fritz Frank (Oldenburg) [1]

Da sich die Artdiagnose bei Microtinen bislang weitgehend auf das Gebiß stützte, sind die europäische Erdmaus *(M. agrestis)* und die nordamerikanische Wiesenmaus *(M. pennsylvanicus)* wegen ihrer identischen Zahnstruktur (Vorhandensein einer 3. Innenschlinge am m^2) vielfach für geographische Vertreter derselben Art gehalten worden. Dieser Auffassung ist Matthey (1952) wegen der recht unterschiedlichen Chromosomen-Struktur beider Formen entgegengetreten: Während die 2n-Garnitur bei *M. agrestis* 50 beträgt, besitzt *M. pennsylvanicus* nur 46. Ferner zeigt *agrestis* „gigantisme hétérochromosomique", während die xy-Garnitur bei *pennsylvanicus* von normaler Größe ist.

Durch die große Hilfsbereitschaft von Herrn Dr. H. Löhrl (Ludwigsburg), der im April 1957 einige Wiesenmäuse auf dem in Wilton (New Hampshire) gelegenen Feriengrundstück von Prof. Ernst Mayr fangen konnte und keine Mühe scheute, sie lebend in meine Hand gelangen zu lassen, bekam ich nun Gelegenheit, beide Formen miteinander zu vergleichen und systematische Kreuzungsversuche anzustellen. Ihrer Herkunft nach gehören die erhaltenen Wiesenmäuse zur Nominatform, *Microtus p. pennsylvanicus* (Ord.) (Hall and Cockrum, 1953).

Das Zusammenbringen von Wiesenmaus-Männchen und Erdmaus-Weibchen bot keine Schwierigkeiten, da sich die beiden Formen an sich gut miteinander vertragen. Nur beim Zusammensetzen von Erdmaus-Männchen mit Wiesenmaus-Weibchen mußte man jüngere Weibchen verwenden, weil die voll ausgewachsenen ihre körperliche Überlegenheit (s. u.) gegenüber der Erdmaus oft sehr bedenklich zur Anwendung brachten.

Nachdem sich die Amerikaner zu einem gut florierenden Zuchtstamm entwickelt hatten, konnten im Laufe der Zeit insgesamt 35 gemischte Paare

[1]) Herrn Prof. K. Zimmermann, der diese Untersuchung anregte, gebührt für die kritische Durchsicht des Manuskriptes herzlicher Dank.

angesetzt werden, deren Partner sich in 23 Fällen bei Haltung mit arteigenem Partner entweder vorher oder nachher als fertil erwiesen. Dennoch konnte keinerlei Zuchterfolg in den Kreuzungsversuchen erzielt werden. Die Sektion mehrerer Weibchen ergab auch keinerlei Anzeichen von Gravidität. Soweit ich feststellen konnte, entwickelte sich bei den Mischpaaren auch nicht die bei artgemäßen Partnern übliche sexuelle Aktivität. Ich bin nach dem Verlauf dieser Versuche davon überzeugt, daß Erd- und Wiesenmaus nicht miteinander kreuzbar sind, da es sich zweifellos um echte Arten handelt.

Das negative Ergebnis meiner Kreuzungsversuche hatte mich nun allerdings kaum überrascht, nicht nur wegen der schon erwähnten Feststellungen Mattheys, sondern vor allem, weil ich sofort nach dem Eintreffen der Amerikaner den Eindruck gehabt hatte, daß es sich nicht um die gleiche Art wie *agrestis* handeln könne. Dazu war vor allem der Drohruf viel zu abweichend. Während *M. agrestis* eine schon früher (Frank, 1953) beschriebene Zeterreihe hören läßt (etwa zäckzäckzäckzäckzäck), riefen die Amerikaner einsilbige tschätt-Rufe, die ganz an *M. oeconomus* erinnerten. Zu diesem fanden sich überhaupt viel mehr Ähnlichkeiten als zu *agrestis*. Neben der Stimme fiel mir zu allererst der relativ lange Schwanz auf, später dann auch die bei aller Robustheit (*M. p. pennsylvanicus* erreicht in der Körpergröße *M. oeconomus stimmingi* und übertrifft *M. agrestis bailloni* darin nicht unwesentlich) gestreckte Gestalt und die spitze Kopfform, die beide durch die vielmehr an *oeconomus* als an *agrestis* erinnernde straffe Haartracht mitbestimmt sein mögen. Besonders die Jungtiere gleichen denen von *oeconomus* ungemein, während sie sich von den plumpen *agrestis*-Jungen auf Anhieb unterscheiden lassen. Der bei Alt- und Jungtieren gleichsinnig tendierenden Färbung kann dagegen angesichts der erheblichen intraspezifischen geographischen Varianz der *Microtus*-Arten wohl wenig Aussagewert beigemessen werden.

Immerhin ließen mich die auffallenden Entsprechungen, welche die von Herrn Löhl mitgebrachten Tiere und deren Nachkommen in Körperbau, Haarkleid und Verhalten zu *Microtus oeconomus* zeigten, lange Zeit im Zweifel darüber, ob ich es wirklich mit *M. pennsylvanicus* und nicht etwa doch mit *oeconomus* zu tun hatte. Erst eine Schädelpräparation vermochte diese Zweifel zu zerstreuen. Die nunmehr auftretende Vermutung, *M. pennsylvanicus* könne vielleicht näher mit *M. oeconomus* verwandt sein, ließ sich leider nicht durch Kreuzungsversuche nachprüfen, da mein *oeconomus*-Stamm inzwischen aus Platzmangel abgeschafft worden war. Mattheys Befund, daß *M. oeconomus* über eine 2n-Garnitur von 30 verfügt und seiner Ansicht nach in eine Gruppe mit den ostasiatischen *M. montebelli* (Japan) und *kikuchii* (Formosa) gehöre, scheint jedoch auch hier keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu eröffnen.

Summary

1) The crossing of *Microtus pennsylvanicus* to *Microtus agrestis* failed inspite of many attempts under faivourable conditions and with fertile animals. The mixed pairs didn't even show the normal sexual activity of intraspecific pairs.
2) Such a crossing is probably impossible on the whole, as we appearently deal with two true species which differ not only in their chromosomes (Matthey 1952) but also in other characteristics, at the first impression already in their voices and their tail lengths. It has to remain undecided if the same teeth structure of the two species is convergent only or points to a common origin.
3) The meadow voles, which originated from Wilton (New Hampshire), resembled in appearance and behaviour more to the Central European *Microtus oeconomus stimmingi* than to the Central European *Microtus agrestis bailloni.* But after the cytological statements of Matthey, there seems likewise to be no closer relation to *Microtus oeconomus.*
4) It is remarkable that, in this case again, an ethological criterion (the voice) is particularly useful and reliable for the distinction of two morphologically very similar species.

Literatur:

Frank, F. (1953). — Zur feldmammalogischen Unterscheidung von Feldmaus und Erdmaus *(Microtus arvalis* Pallas und *Microtus agrestis* L.). — Bonner Zool. Beitr. 4, 13—16.

Hall, E. R. and Cockrum, E. L. (1953). — A synopsis of the North American Microtine rodents. — Univ. Kansas Publ. 5, No. 27.

Matthey, R. (1952). — Chromosomes de Muridae (Microtinae et Cricetinae). — Chromosoma 5, 113—138.

Über einen Spätwurf bei *Talpa europaea* (L.)

Der Maulwurf *(Talpa europaea* L.) pflanzt sich in seinem mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet monophasisch fort. Die meisten graviden Weibchen werden im Frühjahr gefunden. Ein am 7. Oktober 1953 mit zwei linsengroßen Embryonen auf der Pfaueninsel in Berlin angetroffenes Weibchen verdient deshalb besondere Beachtung.

62 trächtige Maulwurfsweibchen, die Stein (in litt.) 1949 bis 1959 in der Mark Brandenburg fing, stammten aus der Zeit zwischen dem 25. 3. und 26. 6. Als frühester Wurftermin konnte der 24. 4. festgestellt werden und der späteste Nachweis für neonate Weibchen fiel auf den 5. 7.

Der Abschluß der Fortpflanzungsperiode kann unter ungünstigen Lebensbedingungen weiter in den Sommer verschoben sein. So fing Schaefer (1935) noch am 9. 7. im Schmirntal (Tirol) ein Weibchen mit vier Embryo-

nen. Griborjev (1954) berichtet aus Weißrußland, daß dort noch den ganzen Juli über trächtige Weibchen gefunden werden; der letzte gravide Maulwurf ging am 10. 8. in die Falle. Auf den Britischen Inseln dagegen scheinen zwar die ersten Würfe später als in Mitteldeutschland aufzutreten, aber der Abschluß der Fortpflanzungsperiode erfolgt auch dort zur gleichen Zeit wie bei uns. Adams (zit. nach Mohr 1933) fing in England das erste trächtige Weibchen am 13. 5. und die letzten nestjungen Maulwürfe wurden bereits am 25. 4. gefunden. Berichte über das Auftreten trächtiger Maulwurfsweibchen außerhalb dieser relativ eng begrenzten Wurfzeiten sind selten. Matthews (1952) erwähnt wohl, daß ausnahmsweise auch Würfe aus dem September gemeldet werden, aber nähere Angaben darüber fehlen.

Der oben erwähnte Spätwurf aus Berlin entstammt einer Serie von 122 Maulwürfen (69 ♂♂, 51 ♀♀, 2 ?), die in der Zeit vom 5. 5. 1953 bis 15. 4. 1954 auf der Pfaueninsel gefangen wurden. Im ganzen gingen sechs trächtige Weibchen in die Fallen: Zwei am 14. 4., eins am 5. 5., zwei weitere am 5. u. 6. 6. und eins am 7. 10. Mit Ausnahme des graviden Weibchens aus dem Oktober, fallen die übrigen in die für Mitteldeutschland typische Fortpflanzungszeit. Wie die wohlausgebildete Crista sagitalis und ebenso die bereits angekauten Molaren zeigen, befand sich das Tier vom 7. 10. in seinem zweiten Lebensjahr; es war also kein Jungtier, welches sich noch in seinem Geburtsjahr fortpflanzen wollte. Andererseits waren auch keine Anzeichen (z. B. Uterusnarben) dafür zu entdecken, daß es sich hier um einen Zweitwurf handelt.

Wenn im Oktober trächtige Maulwurfsweibchen gefunden werden, müssen zu einem entsprechend früheren Termin noch befruchtungsfähige Männchen vorhanden gewesen sein. Die Embryonen waren am 7. 10. bereits linsengroß. Bei einer geschätzten Tragzeit von etwa vier Wochen (Stein 1950) dürften sie kaum älter als etwa 14 Tage gewesen und damit das betroffene Weibchen im letzten Septemberdrittel befruchtet worden sein. Die histologische Prüfung der Hoden von 65 Maulwürfen der gleichen Serie bestätigt tatsächlich, daß bis in den Oktober hinein freibewegliche Spermien in den Hodenkanälchen angetroffen werden können (Abb. 1). Im März ist das Hodenvolumen am größten und die Spermiogenese in vollem Gange. Die Hodenkanälchen sind dann weitlumig und mit Spermien prall gefüllt. Aber schon im April beginnen die Hoden merklich zu schrumpfen. Dieser Vorgang läßt sich noch den ganzen Mai über verfolgen. Die letzten Spermiozyten konnten am 2. und 3. 6. festgestellt werden. In Weißrußland ist die Spermatogenese bei Maulwürfen Mitte Juli und manchmal auch später noch nicht abgeschlossen (Griborjev 1954).

Auch wenn das Epithel der Hodenkanälchen bereits wieder einschichtig geworden und damit in den Ruhezustand eingetreten ist, sind immer noch freibewegliche Spermien in den Tubuli contorti anzutreffen. Solche Hoden wer-

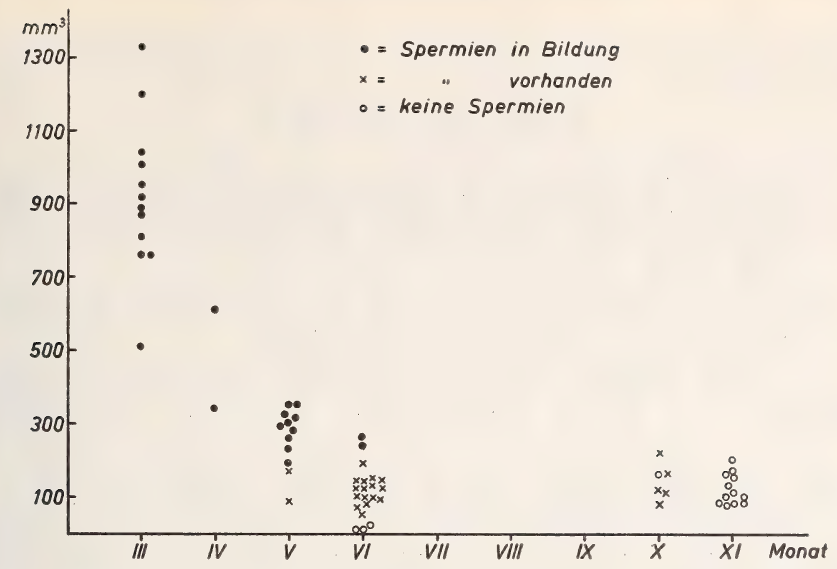


Abb. 1: Hodenvolumen von 65 Maulwürfen *(Talpa europaea* L.) und ihr physiologischer Zustand (Spermien in Bildung; nur noch Spermien in den Tubuli contorti enthalten, keine Spermien vorhanden.) nach Monaten, in denen die Tiere gefangen wurden.

den noch im Oktober beobachtet, und erst im November sind alle Hoden spermienfrei. — Bei den Jungmännchen der Pfaueninselpopulation ist erwartungsgemäß ebenfalls keine Spermatogenese festzustellen, was drei Tiere aus den ersten Junitagen demonstrierten. Sie werden erst in ihrem zweiten Lebensjahr geschlechtsreif.

Summary

In Central Europe, the reproduction time of the mole *(Talpa europaea* L.) extends from March through June. As an exception from this rule, a mole pregnant with 2 embryos was caught on October 7, 1953 on the Pfaueninsel, an island in one of the lakes in Berlin, Germany. The examination of the testicles of 65 moles from the same locality showed that the majority of them had free moving sperms in their tubuli contorti still in Oktober. Therefore also female moles in exceptionally late heat may be fertilized successfully.

Literatur:

Griborjev, P. P. (1954): Über den zweiten Wurf der Maulwürfe in Weißrußland. — Zool. Journ. 33, 717—719 (russ.).

Matthews, L. H. (1952): British Mammals. — Collins, London.

Mohr, E. (1933): Die postembryonale Entwicklung von *Talpa europaea* L. — Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren, 94, 249—272.

Schaefer, H. (1935): Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäugerfauna Tirols. — Ztschr. f. Säugetierkde. 10, 154—155.

Stein, G. H. W. (1950): Zur Biologie des Maulwurfs, *Talpa europaea* L. — Zool. Beitr. 1, 97—116.

K. Becker (Berlin)

Buchbesprechungen

W. J. Schmidt und A. Keil — Die gesunden und erkrankten Zahngewebe des Menschen und der Wirbeltiere im Polarisationsmikroskop. Theorie, Methodik, Ergebnisse der optischen Strukturanalyse der Zahnsubstanzen samt ihrer Umgebung. — Carl Hanser Verlag, München 1958, 386 S., 347 Textabb. u. 2 farb. Tafeln, Ln. geb. DM 48,—.

Das gut ausgestattete Buch gliedert sich in drei Teile: 1. Optische Grundlagen, Instrumentarium, Methodik (Schmidt), 2. die gesunden Zahngewebe (Schmidt), 3. die erkrankten und die anomalen Zahngewebe (Keil).

Auf 29 Seiten gibt der Altmeister der polarisationsmikroskopischen Untersuchungstechnik natürlicher Gewebe einen gedrängten Abriß über die optischen Grundlagen, sowie über die Anwendung dieser Methode auf zahnhistologische Präparate.

Im 2. Teil behandelt derselbe Verf. die mineralisierten Zahngewebe, Zahnbein, Cement und Schmelz zunächst nach den allgemeinen polarisationsoptischen Erscheinungen, sowie anschließend nach den gruppenspezifischen Besonderheiten und den vergleichend-anatomischen Merkmalen. Unter Berücksichtigung der gesamten polarisationsmikroskopischen Literatur gibt Verf. einen Überblick über den heutigen Stand des Wissens auf diesem Gebiete unter einer zusammenfassenden Schau, wie sie sich ihm im Laufe von fast 40 Jahren eröffnete.

Der 3. Teil mit 66 Seiten wurde bereits 1953 im wesentlichen abgeschlossen. Er enthält fast ausnahmslos eigene Untersuchungen des Verf. mit nur gelegentlichen Gegenüberstellungen zu Ergebnissen anderer polarisationsmikroskopisch arbeitender Autoren. In der Behandlung und objektiven Auswertung der Literatur hätte sich der Schüler seinen Lehrer als nacheifernswertes Vorbild nehmen sollen. Da er dies jedoch nur ungenügend getan hat, erhalten wir leider nur ein subjektiv gesehenes Bild von den erkrankten Zahngeweben im Polarisationsmikroskop.

Uneingeschränkte Zustimmung hätte dieses Buch verdient, wenn es genau 15 Jahre früher erschienen wäre; denn bis zu dieser Zeit bot das Polarisationsmikroskop die besten Möglichkeiten zur Vervollkommnung der lichtmikroskopischen Untersuchungsmethoden. Über die optische Darstellung mit dem Polarisationsmikroskop hinaus war es damals nicht möglich, tiefere Einblicke in die Feinstruktur der Zahngewebe zu gewinnen, da die letzten Bauelemente des Zahnes unterhalb der Auflösung des Lichtmikroskops liegen. Es war daher auch unmöglich, die Aussagen über die Befunde nachzuprüfen. So ist auch das vorliegende Buch von dem Gedanken durchzogen, daß die aus der polarisationsoptischen Analyse gefolgerten Indizienbeweise in allen Fällen stichhaltig sein müßten. Dies trifft besonders für die Behauptungen zu, daß aus den Polarisationsfarben auf die qualitative Zusammensetzung (Verhältnis von organischen zu anorganischen Bestandteilen) des zu untersuchenden Präparats (z. B. des Schmelzes) geschlossen werden könne. Voraussetzung zu diesen Behauptungen ist aber die unbewiesene Annahme, daß innerhalb der polarisationsmikroskopisch noch sichtbaren Strukturen eine regelmäßige, parallete Ordnung der lichtoptisch nicht mehr sichtbaren Bauelemente im Innern der Schmelz-„prismen" existiere. Den Beweis für diese Annahme können licht- und röntgenoptische Methoden aber grundsätzlich nicht liefern.

Das Elektronenmikroskop dagegen kann nicht nur diese letzten Bauelemente des Schmelzes einzeln, sowie in ihrer raumrichtigen Lagerung innerhalb des Präparats sichtbar und meßbar darstellen, sondern hat auch eindeutig bewiesen, daß die Polarisationsfarben nicht nur von qualitativen Unterschieden, sondern auch von Überlagerungen unterschiedlich gerichteter und einander sich überkreuzender Bauelemente abhängig sind, die z. B. innerhalb der Schmelz„prismen" häufig vorkommen. Obwohl auf Additions- und Subtraktionslagen im theoretischen Teil hingewiesen wird (S. 26), ist die mögliche Verwirklichung dieses Falles in den darstellenden Teilen nicht erwogen worden.

Auf Grund dieser elektronenmikroskopischen Beweise sind daher alle Schlußfolgerungen, die sich auf „Vorherrschen von organischen oder von anorganischen Substanzen" (z. B. im Schmelz) beziehen, zu reduzieren auf die Feststellung des

polarisationsoptischen Effektes „positiv oder negativ doppelbrechend zur Längsausdehnung der polarisationsmikroskopisch sichtbaren Struktur“. — Alles weitere ist bis zu einer künftigen Überprüfung und Bestätigung durch elektronenmikroskopische Untersuchungen noch unbewiesene Hypothese.

Die leider allzu eng gesteckten Grenzen der Polarisationsmikroskopie innerhalb der Zahnhistologie werden auch an vielen anderen Stellen des Buches dem aufmerksamen Leser auffallen müssen, z. B. bei der Behauptung, daß die polarisationsmikroskopisch einzeln nicht sichtbaren Kollogenfibrillen in der Grundsubstanz des Dentins parallel zueinander gerichtet seien (worauf dann wieder Schlüsse aufgebaut werden), während die elektronenmikroskopischen Präparate sowohl von Zahnkeimen als auch von sorgfältig entkalktem Dentin ganz eindeutige, statistische Ungeordnetheit der Kollagenfibrillen erkennen lassen (wodurch wiederum die erwähnten Schlüsse hypothetisch werden).

Die Zahl der Einwände ließe sich auf Grund elektronenmikroskopischer Befunde beträchtlich erhöhen, und wenn schon Schlußfolgerungen aus den beiden ersten Teilen des Buches in Frage gestellt oder gar widerlegt werden können, in wieviel größerem Umfange gilt das für den dritten Teil! In dem Buche wurden die Ergebnisse elektronenmikroskopischer Untersuchungen nur insoweit berücksichtigt, wie sie sich reibungslos den geschilderten Anschauungen einpassen.

Trotz dieser Einschränkungen kann man diesem Buch die verdiente Anerkennung zuteil werden lassen (besonders in seinen beiden ersten Teilen, die eine wirklich objektiv-kritische Darstellung dieser speziellen Methode und der mit ihr bisher ermittelten Ergebnisse einiger Forschergenerationen bieten). Unentbehrlich wie das Polarisationsmikroskop selbst ist auch dieses Buch in der Hand derer, die die Möglichkeit und Verpflichtung zur unbeeinflußten Nachprüfung mit anderen Forschungsmethoden (z. B. der Elektronenmikroskopie) besitzen. Es ist nur bedauerlich, daß kaum die Hoffnung zu einer tatkräftigen Mitarbeit auf elektronenmikroskopischem Gebiete durch den unersetzlichen Meister W. J. Schmidt besteht.

Da alle letzten Bestandteile des Zahnes (mit Ausnahme der Odontoblastenfortsätze) unterhalb des Auflösungsvermögens des Lichtmikroskops liegen, wohl aber durch das Elektronenmikroskop sichtbar gemacht werden können, liegt hier die künftige Entscheidung. Hieraus folgt, daß zahnhistologische Forschung mit dem Polarisationsmikroskop in Zukunft in unmittelbarer Überprüfung durch die Elektronenmikroskopie (und zwar am identischen Präparat) betrieben werden solle; denn schon die erwähnte Tatsache, daß ein polarisationsoptischer Effekt unterschiedliche Rückschlüsse auf die Orientierung sublichtmikroskopischer Kristalle zuläßt, beweist, daß die Anwendung nur einer einzigen Untersuchungstechnik (z. B. der Polarisationsmikroskopie) auf ein kompliziertes mikrokristallines System (z. B. der Zahnsubstanzen) unzulänglich bleiben muß. J.-G. Helmcke (Berlin)

L. Berg — Die geographischen Zonen der Sowjetunion. — Band 1, 438 S. mit 58 Karten und 105 Bildern sowie zwei mehrfarbigen Karten. — B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1958, Ln. geb. DM 29,40.

Der 1950 verstorbene bekannte vielseitige Wissenschaftler versucht in seinem Werk die Landschaftszonen der UdSSR vom Standpunkt der in einzelnen Landschaften herrschenden geographischen Gesetzmäßigkeiten in Bezug auf Klima, Relief, Boden, Vegetation, Tierwelt, menschliche Tätigkeit usw. zu beschreiben. Von den in russischer Sprache erschienenen zwei Bänden wurde Band 1 nach seiner 3. Auflage von einer Gruppe von Diplom-Geographen in deutsche Sprache übersetzt. Die Übersetzung des vorliegenden klassischen Werkes der Weltliteratur auf dem Gebiete der geographischen Wissenschaften, in dem der Verf. die Landschaft als eine Einheit behandelt, gibt für eine Reihe von wissenschaftlichen Disziplinen einen sicheren Grund für weitere vielseitige Forschungen. In Band 1 wurden nach einführendem Kapitel, über die Klärung der Begriffe sowie über die gegenseitigen Beziehungen zwischen Klima, Boden, Flora, Fauna, Mensch und Landschaft, — die Tundra, Waldzone und die Waldsteppe beschrieben. In den einzelnen Kapiteln wurden Klima, Relief, Boden, Vegetation, sowie die freilebenden und Haustiere zusammenfassend behandelt. Der Verf. war auch ein bekannter Zoologe und schildert die Tierwelt auf Grund seiner reichen Beobachtungen in verschiedenen Teilen der UdSSR und der Fachliteratur, die am Schluß jeden Kapitels zusammengestellt wurde. Die deutsche Ausgabe hat im Vergleich zur russischen einen besseren Druck, zahlreichere, meist gut wiedergegebene Abbildungen von Karten, Landschaften, Pflan-

zen und Tieren, vor allem auf den 35 Kunstdrucktafeln am Schluß des Buches. In dem auf Seite 423—427 gebrachten Pflanzenregister in drei Sprachen (lateinisch, deutsch, russisch) wären die russischen Namen für die deutschen Leser m. E. nach überflüssig. Der russische Teil wurde anscheinend von einem sprachkundigen Botaniker nicht nachgeprüft, ist unvollständig, enthält manche unzutreffenden bzw. ungenauen Übersetzungen, sowie zahlreiche Druckfehler. Dagegen ist die Beigabe der Register der im Text genannten topographischen Begriffe und Örtlichkeiten zu begrüßen. Leider wurde hier kein Unterschied in der deutschen Schreibweise der Orte Gorki (Weißrußland) und Gorkij bzw. Gorjkij (Stadt an der Wolga) gemacht. Abgesehen von diesen kleinen Schönheitsfehlern, ist die Herausgabe des Werkes von L. Berg in deutscher Sprache von jedem, der sich auf den vielseitigen Gebieten der geographischen Wissenschaften berufsmäßig oder als Laie beschäftigt, vor allem von Klimathologen, Bodenkundlern, Forstwissenschaftlern, Pflanzen- und Tiergeographen, sehr zu begrüßen. Mit großem Interesse wird das Erscheinen von Band 2 (Steppen, Halbwüsten und Wüsten) in deutscher Sprache erwartet.

M. Klemm (Berlin)

Jacques Verschuren — Ecologie et Biologie des Grands Mammifères (Primates, Carnivores, Ongulés). — Exploration du Parc National de la Garamba, Band 9, Brüssel 1958.

1957 wurden vom gleichen Verf. die Fledertiere des Gebiets behandelt, hiermit liegen in ebenso vorzüglicher Ausstattung die „großen“ Säuger vor. Schwerpunkt der Darstellung liegt in Ökologie und Biologie, dazu für jede Art die Volksnamen in sechs Neger-Dialekten, die geographische Verbreitung und gelegentlich Bemerkungen zur Morphologie und Systematik. Die Haupt-Kapitel sind gegliedert in die Abschnitte Biotop, Populationen, Sozialverhalten zu Artgenossen und anderen Arten, Ernährung, Fortpflanzung, Verhalten und Beziehungen zum Menschen. Durch den Garamba-Park (im NW des Belgischen Kongo-Gebietes gelegen), geht die Wasserscheide Nil/Kongo, die Haupt-Biotope sind Steppe, Galeriewald und sumpfige Niederung, so gehören zur Fauna ausgesprochene Waldtiere wie Schimpanse und Bongo (Bongo allerdings nur einmal nachgewiesen durch ein Jungtier aus dem Magen eines mehr als 3 m langen Python) und Steppentiere wie Giraffe und Pferdeantilope. Im ganzen werden 51 Arten behandelt: 10 Primaten, 2 Schuppentiere, 16 Carnivoren und 23 „Huftiere“. Besonders gehaltvoll sind die Darstellungen vom Weißen Nashorn, Elefant, Nilpferd und Büffel. Das Weiße Nashorn ist im Zunehmen (1958 etwa 700), bevorzugter Lebensraum ist die Savanne mit Einzelbäumen, Sümpfe werden gemieden; meist paarweise; Hauptnahrung Gras, Wasserbedürfnis gering. Dem Menschen gegenüber kaum aggressiv (9 Menschen konnten sich etwa eine Stunde in 20 m Entfernung von einem Trupp Nashörner aufhalten, erst auf Steinwürfe hin erfolgte Flucht). Garamba liegt im Grenzgebiet Wald-Steppen-Elefant, alle Zwischenstufen kommen vor. Bemerkenswert ist das Bedürfnis nach Mineral-Salzen, an Steilufern werden große Klumpen von Tonerde zerkaut. Eine Paarung wurde beobachtet und fotografiert; während des ohne jedes Vorspiel erfolgenden Aufreitens von einer Minute Dauer schreien beide Tiere, auch die nahebei stehenden Jungtiere. Für die Giraffe (*G. c. congoensis* Lyd.) ist der Garamba-Park die einzige Zufluchtsstätte im Belgischen Kongo, der Bestand ist im Zunehmen.

Häufigster der großen Pflanzenfresser ist der Büffel (Herden bis zu 300), rote und schwarze kommen miteinander vor. Bevorzugtes Beutetier des Löwen. Termitenhügel werden, wie durch andere Huftiere auch, als Aussichtspunkte benutzt. Angriffe auf Menschen nur nach Verwundung. Sieben Schleichkatzen kommen im Gebiet vor, am häufigsten die Ginsterkatze. Nur der insektenfressende Mungo lebt in kleinen Kolonien, die Mausfresser einzeln. Nager und Schlangen wurden von gefangen gehaltenen Mungos abgelehnt. An einer zahmen Falbkatze wurde oestrus in Abständen von sechs Wochen beobachtet. Die Abschnitte „Beziehungen zum Menschen“ sind besonders aufschlußreich und bringen manches Unerwartete: ein Löwe schleppte einen in der Steppe aufgestellten Regenmesser über 1 km mit sich und deponierte ihn im Lager von Garamba; ein in Panik der Elefanten-Station entflohener Arbeitselefant kehrte nach einigen Wochen, abgemagert und mit Narben bedeckt, in seinen Dienst zurück; ein Nilpferd besuchte fast täglich die Station Dungo, um mit dem Hund des Verwalters zu spielen. Weniger überraschend ist, daß eine Löwin, die mit zwei Jungen unter einem Felsvorsprung saß, eine „vive hostilité“ zur Schau trug, als Verf. mit einigen Schwarzen über ihr auf dem Felsen standen.

Vier Farb- und zahlreiche Schwarz-weiß-Fotos (Leica, Exacta), darunter besonders schöne vom Weißen Nashorn. Jeder Leser wird sich dem Wunsch des Verf. anschließen, daß das Garamba-Gebiet für alle Zeiten der afrikanischen Tierwelt Schutz gewähren möge. K. Zimmermann (Berlin)

M. Hoffmann — Die Bisamratte. Ihre Lebensgewohnheiten, Verbreitung, Bekämpfung und wirtschaftliche Bedeutung. — 267 S. mit 128 Textabb. und 1 Farbtafel. — Akademische Verlags-Gesellschaft Geest u. Portig in Arbeitsgemeinschaft mit dem Verlag Dr. Paul Schöps, Leipzig 1958, geb. DM 27,—.

Das vorliegende Buch meines ehemaligen Mitarbeiter auf dem Gebiet der Organisation der Bisambekämpfung in den Nachkriegsjahren ist von einem erfahrenen Praktiker vor allem für die Praktiker geschrieben. Die Ergebnisse seiner vieljährigen Erfahrungen und Beobachtungen sind der wesentlichste Teil fast jeden Abschnitts, ebenso wie auch die reichhaltige Literatur des In- und Auslands, die eingehend berücksichtigt wurde. In den einzelnen Kapiteln wurde die Biologie einschl. Morphologie, Nahrung, Fortpflanzung, Parasiten und Feinde, die Verbreitung in Eurasien (auch in den USA) nach den einzelnen Ländern, Organisation und Abwehrmaßnahmen in Deutschland, die wirtschaftliche Bedeutung und Fangstatistik mehr oder weniger ausführlich, z. T. anhand von zahlreichen Originalaufnahmen des Verf. und seiner Kartenskizzen, behandelt. Im Anhang folgen die Angaben über die Verbreitung in den Elbe-, Saale- und Havelgebieten, sowie die Gesetze und Verordnungen zur Bekämpfung der Bisamratte und Arbeitsrichtlinien für die Bisamjäger.

Druckpapier und Ausstattung des Buches sind gut. Die Wiedergabe der z. T. stark verkleinerten Fotos ist jedoch nicht immer deutlich. Im Interesse der Leser wäre zu begrüßen, in der zweiten Auflage des Buches den Inhalt mehr zusammenfassend darzustellen und das Literaturverzeichnis (etwa 40 Seiten) kritisch durchzuarbeiten und auf die wichtigsten Veröffentlichungen zu beschränken. Durch sein sehr reichhaltiges Material ist das Buch nicht nur für Praktiker — besonders für die Bisamjäger und Wasserbaufachleute —, sondern auch für jeden, der sich mit Säugetierforschung einschl. Zoogeographie befaßt, von großem Interesse.

M. Klemm (Berlin)

Georg H. W. Stein — Die Feldmaus. — Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 225. — A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt 1958, 76 S., 21 Abb., DM 4,50.

Für die Säugetierkunde stellte die Feldmaus in den letzten zehn Jahren ein bevorzugtes Forschungsobjekt dar. Dank ihrer Eigenart, sich in periodisch wiederkehrenden Abständen massenhaft zu vermehren und ihre damit zusammenhängende Bedeutung als Schädling der Landwirtschaft, hat sie bald zu einem der bestbekannten Wildsäuger werden lassen. Vor allem reizten diejenigen Fragen zu eingehender Untersuchung, welche mit den Gradationen der Feldmäuse verknüpft sind. Hierüber einen ersten Überblick zu bieten, ist das Verdienst des vorliegenden Bändchens. — Ausgehend von der Stellung der Feldmaus im System, ihrer Variabilität und Verbreitung, wird ihr Lebensraum geschildert, ihre körperliche Entwicklung, die Sinnesorgane, ihre Nahrung und Wühltätigkeit beschrieben. Schwerpunkt der Darstellung liegt auf der Schilderung der Übervermehrung und den Phänomenen, die mit dem Niedergang einer Gradation zusammenhängen. Den Schluß bilden Kapitel über die wirtschaftliche und hygienische Bedeutung der Feldmaus und ihre Bekämpfung. Ein kurzes Schriftenverzeichnis mit den wichtigsten Veröffentlichungen zum Thema beschließt das anregend und mit Gewinn zu lesende Bändchen. — Ref. vermißt leider eine Würdigung der eingehend dargestellten Beobachtungen des Holländers van Wijngaarden über die Zusammenhänge zwischen Landschaftstypen und dem Auftreten von Feldmausplagen. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen führten zu einer Umstellung in der landbaulichen Bewirtschaftung typischer Feldmausplagegebiete. In einer hoffentlich bald notwendig werdenden Zweitauflage sollten diese Feststellungen noch nachgetragen werden.

K. Becker (Berlin)

Rudolf Piechocki — Die Zwergmaus. — Neue Brehm-Bücherei, Heft 222. — A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt 1958, 56 S., 25 Abb., DM 3,—.

Wieder ein sehr empfehlenswertes Bändchen dieser verdienstvollen Schriftenreihe! Alles Wesentliche, was bisher über unsern kleinsten und wegen seiner ökologischen Spezialisierung zum kletternden Halmwaldbewohner besonders interessan-

ten Nager bekannt ist, hat der Autor, selbst einer der besten Kenner dieser Art, hier in sehr ansprechender Form zusammengestellt, u. a. Systematik und Verbreitung, Artbeschreibung, Lebensweise und Fortpflanzung, Feinde und Parasiten, sowie Bedeutung für den Menschen, vor allem als Überträger der Leptospirose. Besonders hervorzuheben sind auch noch die reiche Bebilderung mit hervorragenden, vom Autor selbst stammenden Aufnahmen, das vollständige Literaturverzeichnis und die gute Anleitung zur Gefangenschaftshaltung. F. Frank (Oldenburg)

F. J. Taylor Page — Taschenbuch des Britischen Schalenwildes. — Herausgegeben von der Säugetier-Gesellschaft der Britischen Inseln. — Wyman and Sons, London 1957, geb. 10 s 6 d.

Als erstes einer geplanten Reihe von Taschenbüchern über Britische Säuger behandelt das vorliegende die in England bodenständigen und eingeführten Cerviden Rothirsch, Damhirsch, Sika, Reh, Muntjak, Wasserreh und Ren. Das Bändchen wendet sich an alle Naturfreunde und will in erster Linie eine Hilfe bei Ansprechen und Beobachtung sein. Anschauliche Zeichnungen unterstützen den Text aufs beste; behandelt werden u. a. Lebensraum, Fährten, alle sonstigen Lebens-Spuren, Stimme, Alters-Bestimmung, Geweih-Entwicklung, Äsung, jahreszeitliche und Tages-Aktivität und Verbreitung. Daß schon jetzt eine Neuauflage in Vorbereitung ist, zeigt die Nützlichkeit des ansprechenden Büchleins. K. Zimmermann (Berlin)

Theod. Dobzhansky — Die Entwicklung zum Menschen. Evolution, Abstammung und Vererbung. Ein Abriß. — Aus dem Englischen übersetzt von Hanna Schwanitz, herausgegeben und bearbeitet von Dr. Franz Schwanitz. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1958, 411 S. mit 225 Abb., Ganzl. DM 32,—.

Ein Lehrbuch, das in fesselnder und allgemeinverständlicher Form unser jetziges Wissen vom Wesen der Evolution darstellt. Zuerst werden die genetischen Grundlagen gegeben, sodann eine Einführung in die Populations-Genetik mit Klärung von Grundbegriffen, wie Auslese, Anpassung, Population „Rasse“ und Entwicklung des Artbegriffes. Das Wesen der Domestikation von Tier und Pflanze wird eingehend an Pferd, Baumwolle und Mais gezeigt, dazu die Bedeutung von Polyploidie und Heterosis. Im Kapitel Evolution von Form und Funktion werden an Beispielen aus der gesamten Zoologie die Begriffe Analogie und Homologie geklärt, neuartig ist die Darstellung biochemischer Homologien. Auch die Entwicklung des Geschlechtes bei Tier und Pflanze wird anschaulich in Beziehung zur Gesamt-Evolution gesetzt. Kapitel XII gibt einen ausgezeichneten Überblick über den historischen Ablauf der Evolution, Kapitel XIII behandelt die Evolution des Menschen unter so vielseitigen Aspekten, daß damit der etwas veränderte Titel der deutschen Ausgabe — der Original-Titel heißt: Evolution. Genetics. And Man. — voll gerechtfertigt scheint. Im letzten Kapitel wird an anderen als den hier dargestellten und fast allgemein anerkannten Vorstellungen von Evolutions-Faktoren wie Orthogenese und Präadaption Kritik geübt und abschließend der Mensch als Krönung der Evolution gekennzeichnet. Die Bildausstattung ist reich und anschaulich, das jedem Kapitel beigegebene Schriftenverzeichnis ist vom Bearbeiter auf die Bedürfnisse des deutschen Lesers erweitert. Von geringfügigen Beanstandungen sei erwähnt, daß das Wort „Rasse“ besser durch „Unterart“ zu ersetzen wäre und daß die Yak-Hausrind-Kreuzung nach neueren taxonomischen Erkenntnissen nicht mehr als „Gattungs-Kreuzung“ gelten sollte. K. Zimmermann (Berlin)

Berichte über das Ungulaten-Symposion in Paris, 23.—26. X. 1957. — Mammalia Band 22, Heft 1—3, Paris 1958.

Wie die vorliegenden drei Hefte der Mammalia zeigen, war die Abhaltung eines Symposions über Systematik und Biologie der Ungulaten eine besonders fruchtbringende Idee der Pariser Mammologen. Die Tagung wurde unter dem Präsidium von Prof. Bourdelle vom Vorstand der Mammalia zusammen mit der Benelux-Gesellschaft zum Studium und Schutz der Säugetiere organisiert. Wer nicht das Glück hatte, teilzunehmen, wird mit besonderer Dankbarkeit begrüßen, daß alle etwa 50 Vorträge in diesen drei Heften geschlossen im Druck vorliegen. Heft 1 beginnt mit Themen allgemeiner Ungulaten-Klassifikation (Frechkop, Lavocat, Crusafont, Pairo, Anthony, Millot), wobei die Frage einer Sonderstellung der Tylopoden lebhafte Diskussion auslöste. Weitere Arbeiten behandeln fossile Pferde in den Niederlanden (Van der Feen), Sexualdiphormismus am Banteng-Schädel (Hooijer), Funktionelle Besonderheiten am Fuß von Gemse und

Steinbock (Couturier), Steinwild in Gefangenschaft (Meyer-Holzapfel), Geburt bei Säugern (Slijper), Okapi-Geburt (Nouvel), Giraffen-Geburt (Gijzen), Verhalten des Camargue-Rindes (Schloeth), Ökologie und Verhalten des Dromedar (Gauthier-Pilters), Verbreitung und Biologie von Wildpferd und Wildkamel (Bannikov), Historisches über den Ur (Dementiev), Moschusochse in Grönland (Vibe). Unter den Bild-Tafeln dieses Heftes ist das Foto eines Wildkamels in der Gobi hervorzuheben und besonders das der drei Wildpferde im Winterhaar.

Heft 2 bringt: Plazenta-Studien (Amoroso u. Harrison Metthews), Kastanien bei Equiden (Bonadonna), Verbreitungs-Typen europäischer Ungulaten (Van den Brink), Saiga-Verbreitung (Bannikov), mehrere Arbeiten über Biologie und Verbreitung von Rothirsch und Reh (Burckhardt, Olivier, von Lehmann, Bullier), Ökologie afrikanischer Huftiere (Baudenon, Blancou), Bestand lebender Huftiere im Zoo von Vincennes und im Jardin des Plantes (Nouvel u. a.). Der Rest von Heft 2 und das ganze Heft 3 behandelt Fragen des Schutzes der afrikanischen Huftierwelt, von der Sahara bis zum Kapland (im wesentlichen unter Mitwirkung von Vertretern der beteiligten europäischen Nationen).

Das Ergebnis der Pariser Ungulaten-Tagung zeigt eindringlich den hohen Wert einer Konzentration auf ein Teilgebiet der Säugetierkunde.

K. Zimmermann (Berlin)

Neno Atanassov — Der Fuchs (Vulpes vulpes crucigera Bechstein) in Bulgarien. Morphologie, Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. — Akademie-Verlag, Sofia 1958, 324 S., 69 Abb., 44 Tab., Leinen geb. 26,10 Lewa (Bulgarisch, deutsch. Zusammenf. S. 292—307).

Diese monographische Darstellung des Rotfuchses beruht auf einem Material von mehr als 1000 Objekten (Schädel, Felle, Skelette, Kadaver, Organen, Mageninhalte, Kotproben etc.), die hauptsächlich während der Jahre 1949 bis 1955 in Bulgarien zusammengetragen wurden. Darüber hinaus wurden noch zahlreiche Exemplare aus dem übrigen Verbreitungsgebiet von *Vulpes vulpes* geprüft. Im morphologischen Teil des Buches werden Schädel, Skelett und Magen-Darm-Trakt eingehend behandelt. Das zuverlässigste Maß für eine Rassengliederung ist die Condylobasallänge. Danach gehören die bulgarischen Füchse zu *V. v. crucigera;* bestehende Varianten hinsichtlich der Fellfärbung, Körper- und Schädelbau werden lokalen Einflüssen zugeschrieben. Z. B. haben Gebirgsfüchse (als morpha *monticola* beschrieben) breite und kurze Schädel, während solche aus der nordbulgarishen Tiefebene (morpha *planicola)* lange und schmale Schädel besitzen. Als Geschlechtsunterschied ergab sich, daß Fähen ein schmaleres Maul als Rüden haben; auch für das Schulterblatt wird Geschlechtsdimorphismus nachgewiesen. — Auf Grund von 201 Mageninhalten und 142 Kotanalysen wird die Ernährung der bulgarischen Füchse untersucht. Es werden nicht nur jahreszeitliche und landschaftliche Unterschiede bei der Nahrungswahl festgestellt, sondern auch altersmäßige. Ganzjährige Nahrungskomponenten sind: Kleinnager, Aas, Pflanzenteile, Wildvögel, Geflügel, Hase. Einschließlich seiner Bedeutung als Pelzlieferant wird der Fuchs in Bulgarien eher nützlich als schädlich. Den Schluß des Buches bilden Kapitel über Vermehrung, Fährtenkunde, Krankheiten und Schmarotzer. — Trotzdem das Buch in bulgarischer Sprache erschienen ist und dadurch dem Sprachunkundigen viele Einzelheiten verlorengehen, darf sich der deutsche Leser glücklich schätzen, daß neben der ausführlichen Zusammenfassung auch das reiche Tabellenmaterial und alle Abbildungen zweisprachig beschriftet sind. Dadurch erhält das Buch auch für uns dokumentarischen Wert. Bleibt noch der Wunsch, daß auch die mittel- und westeuropäischen Füchse mit gleicher Sorgfalt bearbeitet werden. K. Becker (Berlin)

Josef Kratochvil u. a. — Hrabos polni — Microtus arvalis. — Verlag der Tschechoslovakischen Akademie VED, Prag 1959. 359 S., 16 Tafeln, 57 Abb., 52 Tab., Ln. 31,— Tschech. Kr.

Der erstaunliche, durch zahlreiche wertvolle Publikationen und die Gründung von Spezialinstituten dokumentierte Aufschwung, den die Säugetierforschung und speziell die Kleinsäugerforschung in den Nachkriegsjahren bei unsern unmittelbaren östlichen Nachbarn erfahren hat, wird erneut durch diese umfangreiche, von der Tschechoslowakischen Akademie herausgegebenen und von Jan Hanzák sorgsam redigierten Monographie bestätigt, die der Feldmaus gewidmet ist. J. Kra-

tochvíl hat auf morphologischer Basis (Zahn- und Schädelbau, Körpermaße) die systematische Stellung der tschechoslovakischen Populationen (im Westen dominiert *M. a. arvalis,* im NO *duplicatus* und im Süden *levis,* aber die Rassen überlappen und vermischen sich weitgehend miteinander) innerhalb der Gesamtart und ihrer Ausbreitungsgeschichte bearbeitet (48 S.). Die postnatale Entwicklung wurde bis zum 21. Tag von J. Sýkova, die weitere von Z. Sebek behandelt (23 S.). V. Holišova bringt bemerkenswerte Ergebnisse über die Ernährung (Magenuntersuchungen), die jahreszeitliche sowie alters- und geschlechtsbedingte Unterschiede aufweist (20 S.). J. Pelikán beschreibt die tschechoslovakischen Biotope, das Bausystem und kurz auch die Ethologie (20 S.) und gibt dann eine ausführliche Darstellung von Fortpflanzung und Populationsdynamik (37 S.), welche bei allgemeiner Übereinstimmung doch einige interessante Nuancen zu den deutschen Befunden aufweist. B. Rosiký behandelt die Parasiten unter ökologischen Gesichtspunkten (15 S.) sowie die epidemiologische Bedeutung der Art (12 S.), während sich sechs weitere Autoren mit der wirtschaftlichen Bedeutung der Feldmaus, dem Schadbild und Schadensumfang sowie der Bekämpfung befassen. Daß wichtige ausländische Literatur im allgemeinen nur bis zum Jahre 1956 Berücksichtigung finden konnte, empfindet man als weniger bedauerlich als den Umstand, daß einem diese in tschechischer Sprache verfaßte Monographie gerade in ihren Einzelheiten unzugänglich bleiben muß. Wir Deutschen sind allerdings in der glücklichen Lage, nicht nur eine 23 S. starke Zusammenfassung in allerbestem Deutsch zu finden, sondern auch eine deutsche Unterbeschriftung bei sämtlichen Tabellen. Wir sollten dies nach den unglückseligen Ereignissen, die sich in jüngster Vergangenheit zwischen den beiden Nachbarvölkern abgespielt haben, besonders anerkennen und unsererseits alles zur weiteren Vertiefung des wissenschaftlichen und menschlichen Kontaktes tun. F. Frank (Oldenburg)

Klaus Zimmermann — Taschenbuch unserer wildlebenden Säugetiere. Mit Bildern von Lieselotte Finke-Poser, Michael Lissmann und Gerhard Richter. — Urania-Verlag, Leipzig/Jena 1959. 169 S., 8 Abb., 48 Farbtafeln, geb. DM 7,—.

Den Hauptteil dieses Büchleins bildet eine Vorstellung der Arten, in welcher Kennzeichen, Verbreitung, Lebensraum und Lebensweise, Fortbewegung, Lautäußerungen, Nahrung, Fortpflanzung und Jugendentwicklung, Feinde und wirtschaftliche Bedeutung behandelt werden, etwa ähnlich wie Verfasser es schon in der bekannten „Exkursionsfauna von Deutschland" brachte, aber natürlich wesentlich ausführlicher und unter Berücksichtigung des neuesten Wissensstandes. Noch mehr als in diesem Teil tritt jedoch der Autor Zimmermann in seiner ganzen liebevollen Vertrautheit mit unsern Säugetieren in dem vorangestellten und sehr persönlich geformten allgemeinen Teil hervor, in dem es ihm — vielfach auf den Spuren Heinroths wandelnd — trotz einer durchaus auf den Laien zugeschnittenen und vielfach mit Witz durchwirkten Darstellungsweise gelingt, ein beachtliches Niveau zu halten und den Leser ganz unversehens mit zahlreichen biologischen Problemen bekanntzumachen. So ist sein Büchlein als eine erfreuliche Bereicherung der einführenden Literatur über Säugetiere zu betrachten, obwohl der Autor im Vorwort erklärt, er habe nur einen Begleittext zu den vom Verlag präsentierten Farbtafeln geliefert. Diese entsprechen im allgemeinen leider nicht dem, was man heute auch in derart billigen Taschenbüchern zu finden gewohnt ist. Über die künstlerischen Anforderungen an wissenschaftliche Illustrationen läßt sich zwar streiten, nicht jedoch über solche Tabus wie die Verwendung verblichener Museumsbälge als Vorlage, falsches Größenverhältnis zwischen Tier und Umgebung und untypische oder gar falsche Darstellung von Körperhaltung und Bewegungsphase. Daß hiergegen in den meisten Fällen verstoßen wird und daß sich sogar so unverzeihliche Schnitzer finden wie eine Spitzmauskarawane, die sich in den Schwanz anstatt ins Rückenfell beißt, ist angesichts der Zuverlässigkeit des Textes zu bedauern.

F. Frank (Oldenburg)

Paul Brien — Guide de travaux pratiques de Zoologie. — Masson et Cie, Paris 1958, 3. Aufl., 262 S., 164 Abb., geb. fr. 2100,—.

Das vorliegende Büchlein geht auf eine Praktikumsanweisung des Brüsseler Zoologen Lameere zurück. Es vermeidet Überschneidungen mit umfassenden Lehrbüchern und beschränkt sich auf praktische Anweisungen und Hinweise auf das, was der Student bei morphologischen Übungen beobachten kann. Der klare Text wird durch übersichtliche und einfache Abbildungen erläutert.

Die einzelnen Abschnitte behandeln: Benutzung von Lupe und Mikroskop. Protozoen (Amoeba, Paramaecium, Euglena), Coelenteraten (Obelia, Actinia); hierauf folgt als Einführung in die vergleichende Morphologie, zugleich als Beispiel eines höheren Organismus überhaupt, eine eingehende anatomische und teilweise auch histologische Darstellung des Frosches auf 60 Seiten.

Anschließend werden behandelt: Polychaeten, Oligochaeten, Hirudineen, Nematoden (Ascaris), Echinodermen, Mollusken (Helix, Mytilus), Crustacea, Insecta, Chordata (Amphioxus, Ammocoetes, Scyllium, Leuciscus), Schädelskelett von Gadus, Schädel des Crocodils, Zergliederung von Taube und Meerschweinchen (11 Seiten), Hundeschädel (7 Seiten). Es liegt ein offenbar bewährtes und didaktisch geschicktes Hilfsmittel für den Unterricht in zoologischen Praktika vor, das auch als Informationsquelle über einfache morphologische Tatbestände aus den genannten Tierklassen von Wert ist. D. Starck (Frankfurt a. M.)

Jean G. Baer — Cours d'Anatomie comparée des vertébrés (Bibliothèque scientifique 31). — Masson et Cie, Paris, Edition du Griffon Neuchâtel 1958, Text 210 S., Atlas 68 Tafeln, geb. fr. 5000,—.

Der Mangel an einer knapp gefaßten Einführung in die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere für Studenten der Medizin, Veterinärmedizin und Biologie im französischen Sprachbereich war Anlaß für den Verfasser, vorliegendes Kompendium zusammenzustellen. Nach einer knappen Einführung (Beziehungen zwischen Evolution und vergleichender Morphologie, Stammesgeschichte, System) werden die Hauptorgansysteme in 10 Kapiteln besprochen. Es ist verständlich, daß bei dem beschränkten Umfang überaus stark schematisiert werden mußte. So stehen für das gesamte Nervensystem zehn Seiten zur Verfügung, davon nur knapp vier für das Gehirn. Die Darstellung beschränkt sich dementsprechend auf eine gedrängte Aufzählung von wenigen Tatsachen, so daß kaum noch ein biologischer Zusammenhang erkennbar bleibt. Das Muskelsystem fehlt vollständig, doch sind Abschnitte über die elektrischen Organe (3 Seiten) und über Fetalanhänge (4 Seiten) beigefügt. Dem Büchlein ist, — gesondert gebunden —, ein Atlas von 68 größtenteils farbigen Tafeln beigegeben. Die Abbildungen gehen zumeist auf bekannte Lehrbuchbilder zurück (Quellenverzeichnis ist beigefügt), sind aber in einheitlicher Weise bunt schematisiert im Stile von Kollegskizzen. Ein entsprechender Versuch wurde bereits einmal in Steches Grundriß (1922) durchgeführt, hat sich aber auch damals kaum bewährt, wohl nicht zuletzt, weil diese Art von Bildtechnik jegliche Plastik vermissen läßt und nicht geeignet ist, das Verständnis für komplizierte räumliche Strukturen beim Anfänger zu fördern. D. Starck (Frankfurt a. M.)

Richard Gerlach — Bedrohte Tierwelt. Daseinsrecht und Ausrottung der Tiere. — Hermann Luchterhand Verlag, Darmstadt 1959, 219 S., Ln. geb. DM 16,80.

„Kein Geschöpf, das lebt, ist überflüssig, und jedes hat ein Recht auf das Dasein." Dies ist das Grundthema, welches das vorliegende Buch beherrscht. Es behandelt für ein breiteres Publikum bestimmt und weitläufig angelegt die mannigfachen, durch Sympathie, Mythus, Totemglaube, Unterhaltung und wissenschaftliche Interessen bestimmten Beziehungen des Menschen zum Tier und ihre Bedeutung im Leben der Völker. Von den in historischer Zeit ausgestorbenen und heute noch bedrohten Tieren wird vor allem der höheren Wirbeltiere gedacht. Es ist eine lange und bunte Liste, die besonders eindrücklich vor Augen stellt, aus wie vielerlei Gründen die unserem Schutz anempfohlenen Tiere zum Aussterben verurteilt sein können. 16 ganzseitige Photos selten gewordener Tiere ergänzen den Text vorteilhaft. K. Becker (Berlin)

Handbuch der Zoologie. — Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreichs. Herausgegeben von J.-G. Helmcke, H. von Lengerken und D. Starck. — Verlag Walter de Gruyter, Berlin, Band 8, Quart.
Lieferung 19 (1959), 72 S., br. DM 31,50.
H. Bartels — Physiologie des Blutes. 56 S.

Dieses neue Kapitel des Handbuches der Zoologie umfaßt in sieben Kapiteln die Themen: I. Physikalische und physikalisch-chemische Daten des Blutes; II. Die chemische Zusammensetzung des Blutes; III. Physiologie und Biochemie der Blutbildung; IV. Die biologischen Abwehrfunktionen des Bluteiweißes; V. Die Blutgerinnung; VI. Die Atmungsfunktion des Blutes; VII. Physiologie des Blutes bei Winterschläfern.

Der Hauptteil der 50 Textseiten entfällt dabei auf die Kapitel ‚physikalische und physikalisch-chemische Daten' (17 S.) und ‚die Atmungsfunktion' (20 S.). Das Literaturverzeichnis enthält 280 Titel. Zahlreiche Tabellen gestatten den Überblick über physiologische Daten bei den verschiedenen Tieren.

Der Gesamteindruck des Beitrages kann leider nicht davon überzeugen, daß es sich hier um eine moderne Darstellung des Stoffes handelt. Diese wäre aber gerade in Anbetracht der relativ geringen Berücksichtigung der Physiologie im Bereich der Zoologie in Deutschland zu wünschen gewesen. Von einem Hadbuch des Jahres 1959 hätte man eine umfassendere Darstellung des Stoffes erwarten können, eine Darstellung, die sich mit internationalen Maßstäben hätte messen lassen.

Unter dem Gesichtspunkt, daß die Literatur nur bis 1955 berücksichtigt wurde, sind z. B. die Kapitel Blutgerinnung und insbesondere Atmungsfunktion des Blutes (das Arbeitsgebiet des Autors) dargestellt. Wenig befriedigen kann aber z. B. das Kapitel biologische Abwehrfunktionen des Bluteiweißes. Hier hätte man erwartet, etwas über Antikörperbildung, Antikörperformen und ihre Wirkungen, über Komplement, über die immunologischen Vorgänge bei Infektionen, über Anaphylaxie etc. zu lesen. Statt dessen wird im wesentlichen über das ABO-Blutgruppensystem berichtet und das Rh- und MN-System erwähnt. Aufschlußreich ist die Bemerkung des Autors, daß neuere Untersuchungen zu stärkeren Differenzierungen des ABO-Systems, z. B. A_1 und A_2, geführt haben (Entdeckung der Untergruppen: 1911; Einbeziehung in das genetische ABO-System: 1927—30!).

Wenn schon unter dem Thema ‚Abwehrfunktionen des Bluteiweißes' die Blutgruppen abgehandelt werden sollen, so hätten hierher zumindest Hinweise auf die zahlreichen bei Tieren nachgewiesenen Blutgruppensysteme gehört. Auch beim Tier sind blutgruppenspezifische Normalantikörper bekannt.

So sehr die Fortsetzung des Handbuches der Zoologie zu begrüßen ist, so ist doch zu bedauern, daß Teile daraus schon zum Zeitpunkt des Erscheinens nicht ganz up-to-date sind. Schließlich erscheint ein Handbuch dieser Art nicht alle zwei oder drei Jahre, sondern muß lange Zeit hindurch ein Nachschlagewerk darstellen können. W. Helmbold (Berlin)

E. H. Hess — Lernen und Engramm. 16 S.

Der vorliegende Beitrag zum Säugetier-Band des Handbuchs der Zoologie stammt aus der Feder eines erfahrenen Experimentators auf dem Gebiet der Lernpsychologie. Zunächst werden kurz die Theorien des Engramms behandelt. Es bestehen drei Möglichkeiten: Neubildung von Synapsen, physikalisch-chemische Änderungen der Zelle und Entstehung von Kreisströmen (Schwingungskreise). Einige weitere Hypothesen werden kurz gestreift. Es folgt eine Erörterung der physiologischen Systeme, die beim Lernen mitwirken: die bedingten Rückenmarksreflexe, die Gehirnfunktionen. Das Problem der Lokalisation wird kritisch diskutiert. Der Hauptteil des Beitrages dient der Mitteilung experimenteller Befunde (speziell an Ratten). Hier werden auch Versuche über das „Denkvermögen" und aufgeschobene Reaktion behandelt. Ein besonderes Kapitel ist den Versuchen an Affen gewidmet. Der Verfasser kommt zu dem Schluß: „Eindeutige Antworten auf die allgemeinen Probleme, was das ‚Engramm' ist und wo Lernen und Gedächtnis ihren Sitz haben, scheint es nicht zu geben." 72 Literaturzitate, im wesentlichen englischsprachige Arbeiten.
G. Tembrock (Berlin)

Lieferung 21 (1959), 84 S., br. DM 76,35.
Th. H. Schiebler — Morphologie der Nieren.

Auf 84 Seiten (17 Seiten Literaturverzeichnis mit 915 Titeln) gelang es dem Autor, einen umfassenden Überblick über die Morphologie der Niere der Säugetiere zu geben. Nach einer knappen Einleitung und einem Abriß der Entwicklung (7 S.) finden sich allgemeine Angaben über die Architektur der Säugerniere (4 S.), an die sich eine Beschreibung der äußeren Form anschließt (11 S.). Die gründliche Behandlung der makroskopischen Anatomie der Niere der Mammalia ist besonders zu erwähnen, da sich in diesem Abschnitt eine große Zahl interessanter Angaben für zahlreiche Spezies findet.

Dem mikroskopischen Bau der Niere ist rund die Hälfte des Beitrages vorbehalten. Die Besprechung erfolgt nach den Baubestandteilen des Nephrons gegliedert. Die Einarbeitung zahlreicher z. T. erst in jüngster Zeit veröffentlichter elektronenoptischer Untersuchungsergebnisse ist besonders dankenswert, da so ein annähernd vollständiger Überblick über den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse der

Nierenmorphologie gegeben wird. Zahlreiche histochemische Angaben und Bemerkungen zur Funktion der Niere ergänzen den ausgezeichneten Abschnitt über den mikroskopischen Bau, dem sich eine knappe Besprechung des Blut- und Lymphgefäßsystems (5 S.) anschließt. Dem Kapitel „Anpassung und Regeneration" (1 S) folgt die Schilderung der ableitenden Harnwege (6 S.).

Der größte Teil der Untersuchungen der Feinstruktur der Niere erfolgte außer an menschlichem Material fast nur an Nieren der üblichen Laboratoriumstiere. Wenn auch sicher die Grundprinzipien des Aufbaues der Niere auf alle Spezies der Mammalia übertragen werden können und nicht anzunehmen ist, daß tiefgreifende Unterschiede im Feinbau bestehen, so ist doch eine gewisse Reserve bei der Verallgemeinerung der Ergebnsise ratsam. 44 Abbildungen erläutern den Text dieses schönen Beitrages. R. Schneider (Frankfurt a. M.)

Peter Krott — Tupu-Tupu-Tupu. Translated from the German by Edward Fitzgerald. — Verlag Hutchinson & Co. Ltd., London, 1958. — 232 S., 13 Doppeltafeln, 2 Karten. Geb. s. 21,—.

„Tupu", das ist der Name, den der Verfasser dem Vielfraß gegeben hat, mit dem er sich von 1948—1956 in Finnland und Schweden so intensiv beschäftigte, daß sich mehrere wissenschaftliche Publikationen ergaben, z. B. in Z. f. S. **22**, 208—213. In diesem Buch, das keine wissenschaftliche Publikation sein, sondern seinen Leser unterhalten will, gibt er die Geschichte seiner Bemühungen um den Marder *Gulo gulo* L. In sechs Kapiteln führt er uns durch die genannten Jahre. Das erste „Die Waisen" zeigt ihn als Tierhändler im hohen Norden und seine erste Begegnung mit Tupujungen, die er prompt zu Tode füttert. Ein zweites Pärchen behandelt er zweckmäßiger und sie landen und leben im Zoo Schönbrunn. Im zweiten Kapitel „The Lakeside Castle" hat er den Tierhandel aufgegeben und ist dabei, einen privaten Naturschutzpark gut hundert Meilen nördlich Helsinki anzulegen. Leider erweist sich das Schloß am See als ein Traumgebilde, und so gibt er den Plan auf. In diesem Kapitel hören wir auch von allerlei nordischen Säugern, so dem Luchs Amanda und den Elchen Jussi und Magnus, die zahm werden. In den letzten vier Kapiteln aber steht der Tupu im Mittelpunkt: „Tupu Hunt", „In Tupu Land", „The Tupu War", „The Great Höktanden". Viele Beobachtungen über den Vielfraß, über seine Lebensweise, sein Verhalten, sein Zahmwerden, seine „Anhänglichkeit" und Liebenswürdigkeit werden so nebenbei mitgeteilt.

Das Buch ist selbst für jemand, der der englischen Sprache nicht voll mächtig ist, unterhaltsam. Es kann aber auch jedem Zoologen, der Interesse an Mardern hat, empfohlen werden. Nur eins ist unklar geblieben: Warum muß ein in deutscher Sprache geschriebenes Buch ins Englische übersetzt werden und in England erscheinen, nicht aber im deutschen Sprachgebiet? H. Pohle (Berlin)

E. Cramer — Säugetiere. — Sammlung naturkundlicher Tafeln. — Ausgewählt und bearbeitet von Dr. E. Mohr unter Mitarbeit von Dr. Th. Haltenorth. — Kronen-Verlag Erich Cramer, Hamburg 1958. 3. u. 4. Lieferung, je DM 24,—.

Auch die jetzt vorliegende 3. und 4. Lieferung dieses Säugetier-Tafelwerkes besitzt wieder die schon in Heft 3/4, Bd. 23 ds. Zeitschr. gerühmten Vorzüge: Die Bilder sind fast ausnahmslos gelungen und schön, der Druck ist vorzüglich, und der an neueren biologischen Daten reiche Text von Erna Mohr lebendig, in vielem original und angenehm lesbar; kurzum, ein Werk, das nicht nur vom „Tierfreund", sondern auch vom Wissenschaftler mit Freude und Gewinn zur Hand genommen werden wird.

Fragen, die anzumelden wären, betreffen nur Kleinigkeiten; — etwa, ob man unseren Rotfuchs wirklich als „ausgesprochenen Kulturfolger" bezeichnen kann, ob man bei der Schilderung der im Winter mitunter in einem gemeinsamen Nest angetroffenen Schlafgemeinschaften unseres Eichhorns nicht darauf verweisen sollte, daß es sich hier sicher um Geschwister eines späten Wurfes dieses sonst ausgesprochen unsozialen Nagers handelt, und ob Bemerkungen wie solche, nach denen der Leopard „listiger" und „gewalttätiger" als der Löwe sei u. ä. nicht doch zu sehr an die Zeiten von A. Brehm oder Th. Roosevelt erinnern. — Auf der sonst vorzüglichen Bildtafel des Rotfuchses stört ein wenig das neben diesem sprießende überdimensionale Schöllkraut, dem Großen Panda, der mit einem stattlichen Bambusknüttel im Rachen umherwandert, hätte man gern eine für seine Nahrungsaufnahme typischere Haltung gegönnt. — Aus den durch ihre Strukturarmut künst-

lerisch „schwierigen" Walen hat H. Vogel, dessen Bildern wir in diesen beiden Lieferungen erstmals begegnen, gemacht, was zu machen war. W. Gewalt (Berlin)

E. Raymond Hall and Keith R. Kelson — The Mammals of North America. 2 Vol., XXX + 546 + 79 Seiten und X + 537 + 79 Seiten, zusammen 739 Abbilgen, 500 Verbreitungskarten, je 2 Übersichtskarten auf den Deckblättern. — The Ronald Press Company, New York, 1959. — Geb. $ 35,—.

Das Werk, das mit dem 31. Oktober 1957 abgeschlossen wurde, ist dem Andenken Linnés und Bairds gewidmet, deren Werke 201 und 101 Jahre vor diesem erschienen. Der Titel bedarf einer sinngemäßen Übersetzung und Erklärung: Die Säugetiere Nord- und Mittelamerikas. Es werden tatsächlich alle Säugetiere behandelt, die dort im Alluvium gelebt haben oder heute noch leben einschl. der eingeführten Tierarten (8), und es sind alle Säuger aufgeführt, die zwischen der Nordspitze Grönlands und der Südgrenze Panamas leben, also die der Arktischen Inseln, der Aleuten, Nordamerikas, Mittelamerikas, der Großen Antillen und der Kleinen Antillen über dem Winde. Nur dadurch kommt die außerordentlich hohe Zahl von Arten (1003) und Unterarten (3679) zusammen. Interessant eine Zusammenstellung in der Einleitung: 1923 wurden von Miller 1399 Arten und 2554 Unterarten gezählt, 1953 von Miller and Kellogg 1065 bzw. 3622. Die Zahl der Unterarten ist also dauernd angewachsen, die Zahl der Arten zurückgegangen, weil immer mehr bis dahin selbständige Arten als Unterarten einer anderen Form erkannt wurden. Die Verfasser sind auch selbst überzeugt, daß von ihren Arten noch manche zur Unterart degradiert werden muß; sie nennen hier die Zahl 125 (*Ursus* hat z. B. 77 statt 1 Art); sie scheint aber zu klein, wenn man nachzählt, daß *Sorex* 31 Arten enthält und *Cryptotis* 25, die sich so weit geographisch vertreten, daß an einem Ort höchstens fünf verschiedene *Sorex* und zwei verschiedene *Cryptotis* vorkommen. So wird also die Artenzahl sich wohl weit unter 800 zurückziehen.

Betrachtet man die Landsäugetiere allein und reduziert die 77 *Ursus* auf 1, so sind insgesamt 233 Gattungen mit 850 Arten beschrieben. Davon sind 134 Gattungen mit 383 Arten Mittelamerika vorbehalten. so daß also in Nordamerika nur 99 Gattungen mit 467 Arten vorkommen.

Über die Anlage des Werkes folgendes. Einer Vorrede (5 p.), einem Inhaltsverzeichnis (12 p.), das bis zu den Gattungen hinuntergeht, und einer Zoogeographie (8 p.) folgt der systematische Teil (1035 p.). Den Abschluß bilden eine Sammelanweisung (12 p.), ein Literaturverzeichnis (30 p.) und Zusätze (5 p.). Der Index ist besonders paginiert und findet sich in beiden Bänden gleicherweise. Er umfaßt 10 p. Vulgärnamen und 69 p. technische Namen.

Im speziellen Teil folgen aufeinander Klasse Mammalia, Subklasse Theria (die andere Subklasse Prototheria kommt in Amerika nicht vor), Infraklasse Metatheria, Ordnung Marsupialia, Unterordnung Polyprotodontia, Überfamilie Didelphoidea, Familie Delphinidae, 7 Gattungen, 11 Arten (von denen nur eine im eigentlichen Nordamerika vorkommt). Alle diese Kategorien werden beschrieben und gegen einander abgegrenzt. Die Familienbeschreibung endet mit einem Bestimmungsschlüssel für die Gattungen, die Gattungsbeschreibung mit einem solchen für die Arten. Für die Unterarten, die der Artbeschreibung angehängt sind, werden nur die Synonymie und die „Marginal records" gegeben, d. s. die am Rande des Verbreitungsgebietes gelegenen Fundorte einschl. des typischen. Den Marsupialia folgt die Infraklasse Eutheria und dann deren 12 Ordnungen Insectivora (4 Familien, 13 Gattungen, 78 Arten), Chiroptera (8 Familien, 75 Gattungen, 183 Arten), Primates (4 : 8 : 11), Edentata (4 : 9 : 11), Lagomorpha (2 : 4 : 27), Rodentia (14 : 82 : 457), Cetacea (8 : 27 : 50), Carnivora (6 : 26 : 142), Pinnipedia (3 : 11 :14), Sirenia (1 : 1 : 1), Perissodactyla (1 : 1 : 1), und Artiodactyla (4 : 11 : 17).

Das Werk ist mit vielen Abbildungen, sämtlich Strichzeichnungen, ausgestattet: 186 Habitusbilder, 536 Schädelzeichnungen, 15 Abbildungen zur Sammelanweisung und 500 Verbreitungskarten. Die Schädelzeichnungen sind ausgezeichnet, wichtiger aber noch sind die Karten, auf denen die Verbreitung von mindestens 90 % der behandelten Arten dargestellt ist. Störend ist der verschiedene Maßstab der Karten. Man kann natürlich verstehen, daß im Falle vieler kleiner Verbreitungsgebiete eine geringere Verkleinerung gewählt wird. Es ist aber unverständlich, wenn eine schwächere Verkleinerung gewählt wird, wenn nur einige wenig umfangreiche Gebiete dargestellt werden.

Wer über nordamerikanische Säugetiere arbeitet, der kann an diesem Buch nicht vorbeigehen, ganz gleich, ob er als Systematiker oder Tiergeograph oder etwas

anderes zu diesen Tieren kommt. Man kann dem Buch also eine weite Verbreitung prophezeien und einen großen Erfolg, und den haben H a l l durch 15jährige, K e l s o n durch 10jährige Arbeit daran auch verdient. H. P o h l e (Berlin)

Alfred Kästner — Lehrbuch der speziellen Zoologie. Teil 1: Wirbellose. 4. Lieferung. — IV + 321 Seiten, 232 Abbildungen. — Gustav Fischer Verlag, Jena 1959. — Brosch. DM 13,—.

Bei Besprechung der ersten drei Lieferungen (Z. f. S. 22, 115) drückten wir die Hoffnung aus, daß die Fortsetzung recht bald erscheinen möge. Leider sind aber doch drei Jahre vergangen, bis diese in sich abgeschlossene Lieferung 4 herauskam. Sie enthält außer einer 26 Seiten langen allgemeinen Beschreibung der Mandibulata nur die Branchiata = Diantennata = Crustacea = Krebse. Die Beziehungen der Krebse zu den Säugetieren sind äußerst gering: Einige Arten dienen als Nahrung vor allem der großen Wale, und einige andere sind Ektoparasiten darauf. So hat es an dieser Stelle keinen Sinn, über Einzelheiten zu berichten; wir fühlten uns aber doch verpflichtet, auf das Erscheinen der Lieferung hinzuweisen, einmal für unsere Leser, die die ersten Lieferungen angeschafft haben, und dann, weil man dieses Werk jedem an systematischer Zoologie Interessierten nicht genug empfehlen kann.

Drei Hinweise: Das Papier dieser Lief. ist besser als das der vorangegangenen. Es werden zwei Unterklassen (!) angeführt, die erst 1943 bzw. 1956 entdeckt worden sind. Die beiden Lieferungen 3 & 4 sind zusammen um einige Seiten stärker als die zum 1. Halbband zusammengefaßten Lief. 1 & 2. Sollte es sich nicht empfehlen, sie zum 2. Teilband zu vereinigen? Die nun folgenden Insekten nehmen sicher ebensoviel Raum in Anspruch und Bände von 1000 Seiten sind unbequem, besonders für Studenten. H. P o h l e (Berlin)

Hans-Dietrich Kahlke — Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Ilmkiesen von Süssenborn bei Weimar. Teil III, die postkranialen Skelettreste. — Akademie-Verlag, Berlin W 8, 1959. 44 S., 20 Abb., 38 ganzseitige Kunstdrucktafeln, 5 Text-Abb., brosch. DM 35,—.

Mit dem 3. Teil vervollständigt der Verf. die Darstellung der Cervidenreste aus den altdiluvialen Kieslagern von Süssenborn bei Weimar. Wie auch in seinen vorangegangenen Veröffentlichungen wird jedes Fossil beschrieben und in den weitaus meisten Fällen abgebildet. Außerdem werden alle erfaßbaren Maße angegeben (nach D u e r s t) und zum Vergleich die Abmessungen der gleichen Skeletteile von anderen Fundorten (Mosbach, Voigtstedt) und von nahestehenden Formen gegenübergestellt. Auf diese Weise kommen fast alle Vertreter der Hirsche dieser früheiszeitlichen Buschsteppe zur Darstellung: *Alces latifrons, Orthogonoceros verticornis,* ferner nicht ganz sicher bestimmbare Skelettreste eines weiteren, etwas kleineren Cerviden, die aber mit sehr großer Wahrscheinlichkeit dem — selteneren — Steppenhirsch *Dolichodoryceros süssenbornensis* zugehören, *Cervus acoronatus* und *Capreolus süssenbornensis.* — Die kurze Diskussion zeigt in vielen Fällen die große Schwierigkeit der Bestimmung, da die größeren Knochen durchweg nur bruchstückweise überliefert sind, so daß der Verf. z. B. einen Teil wenig gut erhaltener Wirbel ganz außer acht lassen mußte, oder auch nicht immer entscheiden konnte, ob Skelettreste der Steppenhirsche von geringeren Abmessungen in die Variationsspanne des größeren *Orthogonoceros verticornis* gehören, oder dem kleineren *Dolichodoryceros süssenbornensis* zuzuteilen sind. Trotz dieser Schwierigkeiten ergeben sich neue Feststellungen, oder es werden frühere Annahmen hier neu bestätigt: so in phylogenetischer Hinsicht die erheblich abweichende Größe gegenüber rezenten Vertretern bei Elch und Reh und die klimatisch bedingte Stärke des Rothirsches in dieser Zeit beginnenden Temperaturrückganges (Beginn der Mindel-Vereisung) gegenüber den Mosbacher Hirschen aus einer wärmeren Periode. —

Anschließend an die Beschreibung der Skelettreste wird in einem umfangreichen Anhang das wichtigste Material (Geweihe, Schädelteile, Unterkiefer, Zähne) gebracht, das nach dem Erscheinen des Teiles I und II in Süssenborn zutage gefördert wurde; außerdem noch ein bereits in der Literatur erwähntes Schädel- und Stangenfragment aus Bilshausen, Kr. Duderstadt. Dieser Nachtrag bringt vor allem eine Reihe gut erhaltener Schaufeln bzw. Stangenfragmente der beiden Steppenhirsche, darunter den nahezu vollständigen rechten Abwurf von *Orthog. vert.* (Süss. 7982), eine kapitale, imposante Schaufel, die erstmalig auch die distalen Sprossen an der

Vorderseite der Schaufel gut im Zusammenhang zeigt. Eine technische Verbesserung sei an dieser Stelle vorgeschlagen: bei Stangenabbildungen ist es verständlicher. „von innen“ statt „von oben“ zu schreiben, wie es im Text der Arbeit auch der Fall ist! — Ref. möchte ferner in eigener Sache vorschlagen, bei *Orthog. vert.* die zweite, zur Innenseite verschobene Vordersprosse nicht als Eissprosse, sondern als Innensprosse zu bezeichnen, um eine einheitliche Benennung der Geweihsprossen zu erreichen, wie vom Ref. an anderer Stelle ausgeführt wurde. — Die Darstellung und Diskussion der Rothirschgeweihfunde bringt, schließlich, unsere Kenntnisse um das Entstehen des rezenten Kronenhirsches das entscheidende Stück weiter: die beiden Süssenborner Fossilien und vor allem die ganz erhaltene Abwurfstange (8042) zeigen, daß der Eissproß noch die Rolle der zweiten Sprosse bei der Entstehung der Geweihverzweigung spielt, daß also der altpleistozäne Rothirsch das Achterstadium über die Reihe: Augsprosse, Eissprosse, Endgabel erreicht (und nicht über die Augsprosse, Mittelsprosse und Endgabel, wie der rezente Achter), und zum anderen zeigt der Verf., daß sich die Endgabel vom Stadium der transversalen Richtung (typischer *Cervus acoronatus)* parallel zur Körperachse stellen kann, um dann ihren hinteren Ast bis zur Aufgliederung einer Krone zu entwickeln. Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang die Feststellung des Verf., daß „Superstiten“. also altertümliche Formen derselben Art oft noch eine Zeitlang neben fortgeschrittenen Stadien bestehen können!

So dient auch diese Untersuchung der altdiluvialen Hirsche nicht nur unserer Spezialkenntnis, sondern gewinnt allgemeine Bedeutung. E. von Lehmann (Bonn)



Abb. 2: Beim Suhlen reibt der Kopf der Kuhantilope schnell aufwärts an der Körperseite entlang (hier ohne vorher in Schlamm gedrückt worden zu sein).



Abb 3: Kuhantilope links putzt mit den Zähnen durch das kurze Fell. Die Ohren sind nach vorn gerichtet, wohl weil das Tier sich beobachtet fühlt. Tier rechts „neckt".





Abb. 4: Die Kuhantilope rechts droht nur schwach, aber gerichtet. Bei starkem Drohen sind die Hörner mehr nach vorn geneigt, doch schwankt das individuell.



Abb. 6: Das Rudel Kuhantilopen bei Ndelele beim Übergang vom Wandern zum Weiden. Die Tiere stehen noch in „Marschordnung", die beim Fressen nicht eingehalten wird. Von links nach rechts: ♂ 1, ♀ 3 (fressend), ♀ 2, das Jungtier, ♀ 1 und schließlich ♂ 2.



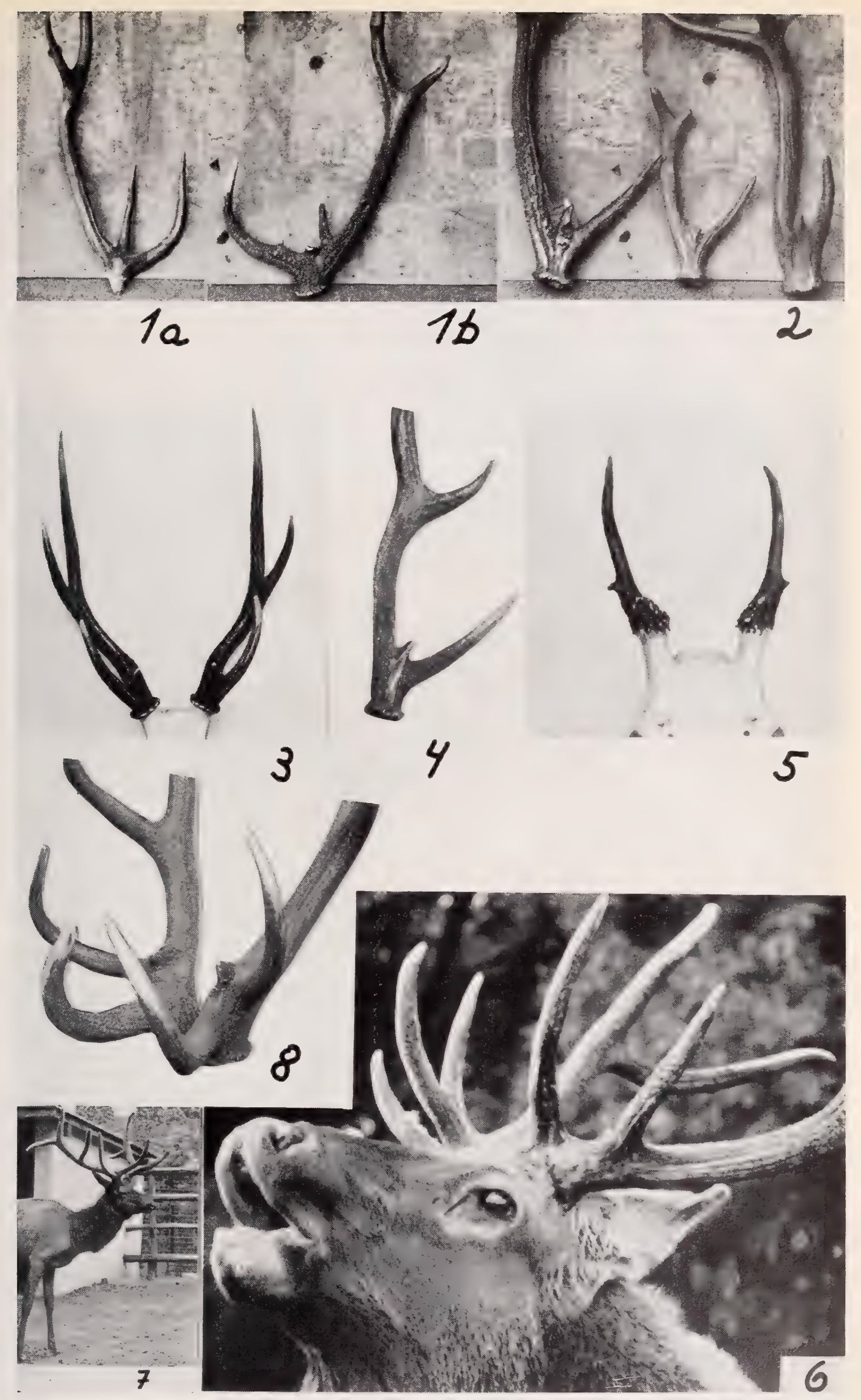


Abb. 1a: Axis-Stange aus Bengalen mit starkem Winkelsproß; Abb. 1b: Axis-Stange aus Bengalen mit „aufgelösten" Winkelsprossen; Abb. 2: Sambar-Stangen aus Bengalen mit Winkelsproßbildung; Abb. 3: Mähnenhirschgeweih (Süd-Celebes) mit beiderseitigen Winkelsprossen; Abb. 4: Sika-Stange (Mecklenburg) mit Winkelsproß; Abb. 5: Rothirschspießer (Mecklenburg) mit „Manschettenbildung"; Abb. 6: Altai-Wapiti (Tiergarten Berlin-Friedrichsfelde); Abb. 7: Nordamerikanischer Wapiti (Zoo Köln); Abb. 8: Rothirsch-Abwürfe (Mecklenburg) mit Winkelsproßbildung.





Abb. 9: Stange vom Europ. Damhirsch (Mecklenburg) mit Winkelsproßbildung; Abb. 10 und 11: Damspießer (Mecklenburg) mit mehrspitziger Geweihplatte; Abb. 12: Barasingha-Stange aus Bengalen mit Winkelsproßbildung; Abb. 13: Leierhirsch (Siam) mit „aufgelösten" Winkelsprossen; Abb. 14: Milu-Geweih (Zoo Berlin); Abb. 15: Europ. Ren mit rückgebildeter rechter Augsprosse; Abb. 16: Elchschaufler (Mecklbg. Torfmoor) mit rudimentären Basalsprossen; Abb. 17: Virginierhirsch-Geweih mit Basalsprossenbildung; Abb. 18: Maultierhirsch-Geweih mit Basalsprossenbildung; Abb. 19: Ostpreußisches Rehgehörn mit Innensproß; Abb. 20: Sibirisches Rehgehörn mit Innensproß.



Druck: Buchdruckerei Wilhelm Möller KG., Berlin-Waidmannslust
Schriftleitung: Dr. Kurt Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1

INHALT

I. *Originalarbeiten*

II. *Kleine Mitteilungen*

mammals

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

Herausgegeben von der

Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V.

Verantwortlich für den Inhalt

K. BECKER, Berlin — K. HERTER, Berlin — H. NACHTSHEIM, Berlin

D. STARCK, Frankfurt/Main — K. ZIMMERMANN, Berlin



24. BAND HEFT 3-4

BERLIN 1959

In Kommission beim Verlag Naturkunde, Hannover – Berlin

Zur Beachtung!

Die *Zeitschrift für Säugetierkunde* steht Originalarbeiten aus dem gesamten Gebiet der Säugetierkunde offen. Der Text soll so kurz wie möglich, wissenschaftlich wertvoll und der Inhalt anderweitig noch nicht veröffentlicht sein. Über ihre Annahme entscheidet ein Redaktionsausschuß. Die Zeitschrift erscheint in Bänden zu vier Heften. In der Regel erscheint pro Jahr ein Band.

Manuskripte für die Zeitschrift sind an den Schriftleiter, Dr. K. Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1, zu senden oder an ein anderes Mitglied des Redaktionsausschusses. Die Manuskriptbogen sind nur einseitig und sauber in Maschinenschrift mit 1½ Zeilenabstand und einem Rand von wenigstens 3 cm zu beschreiben. Der Arbeit ist eine kurze Zusammenfassung und ihre Übersetzung in englischer oder französischer Sprache beizufügen. Methodisches, Protokolle und weniger wichtige Teile des Textes sind vom Autor durch Kennzeichnung am Rand für Kleindruck anzumerken. Fußnoten sind durchlaufend zu numerieren und am Ende des Manuskriptes auf gesondertem Bogen zu vereinigen.

Das *Literaturverzeichnis* erscheint am Ende der Arbeit nach den Autorennamen alphabetisch geordnet. Es wird gebeten, die Zitate nach folgendem Muster zu schreiben: Rensch, B. (1948): Organproportionen und Körpergröße bei Säugetieren und Vögeln. — Zool. Jb. Abt. allg. Zool. 61, 337—412. Bücher müssen mit vollem Titel, Auflage, Ort und Jahr aufgeführt werden.

Die *Abbildungen* sind auf das Notwendigste zu beschränken. Es kommen dafür in erster Linie Strichzeichnungen in Betracht, Photographien nur dann, wenn sich das Dargestellte durch Strichzeichnungen nicht wiedergeben läßt. Ihre Vorlagen sind in reproduktionsfähigem Zustand auf gesonderten Blättern der Arbeit beizufügen und nicht in den Text einzukleben. Sie sind nach Möglichkeit vergrößert anzufertigen, damit sie für das Klischee auf ½ bis ¾ verkleinert werden können. Die Breite der verkleinerten Abbildungen soll 11,5 cm nicht überschreiten. Müssen die Abbildungen erst in einen reproduktionsfähigen Zustand versetzt werden, so gehen die Kosten dafür zu Lasten des Autors. Die Abbildungsunterschriften werden gesammelt auf einem besonderen Blatt erbeten.

Korrekturen: Die Autoren sind verpflichtet, zwei Korrekturen ihrer Arbeiten zu lesen. Für die Korrektur sind die „Allgemeinen Korrekturvorschriften" (im Duden abgedruckt) maßgebend. Die Kosten für Korrekturen, welche auf Veränderungen des Textes oder auf unleserliche Schrift im Manuskript zurückzuführen sind, fallen den Autoren zur Last.

Sonderdrucke: Die Autoren erhalten 50 Sonderdrucke von ihren Arbeiten unentgeltlich. Weitere Sonderdrucke werden zum Selbstkostenpreis geliefert, wenn die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der zweiten Korrektur erfolgt.

Zeitschrift für Säugetierkunde
Band 24 **1959** **Heft 3—4**

Das Javanische Nashorn *Rhinoceros sondaicus*

historisch und biologisch

Von H. J. V. Sody

(Mit 13 Abbildungen, davon Abb. 8—13 auf Tafel V bis VIII)

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde von H. J. V. Sody 1939 beendet und 1941 als Sonderausgabe von 's Lands Plantentuin Buitenzorg *) in niederländischer Sprache veröffentlicht. Wenige Tage nach der Fertigstellung des Druckes begann der Krieg mit Japan, der zu einer schnellen Überwältigung von Niederländisch Indien führte. Sody's Buch blieb beim Verlag liegen, und während der japanischen Besetzung und der darauf folgenden Revolution ging bis auf wenige (5 ?) Exemplare die ganze Auflage verloren.

Sody's Arbeit über das javanische Nashorn ist eine Auswertung von mehr als 350 sorgfältig zusammengetragenen und geordneten Literaturstellen. Es war sein Anliegen, solange noch Leute da waren, die es selbst lebend gesehen hatten, alles zusammenzubringen über dies vom Aussterben bedrohte Tier. Diese Arbeit ist so groß und das Material so wichtig, daß man sie weiteren Kreisen bekannt geben muß und sie nicht in einem nie verfügbar gewesenen Druck verloren sein lassen darf.

Der ursprüngliche Text ist von E. Mohr möglichst genau ins Deutsche übertragen. Nur wenige, von der Zeit völlig überholte Zeilen wurden weggelassen. In dem eigenen Exemplar des Autors fanden sich nach seinem Tode einige Notizen und Ergänzungen, die mit aufgenommen wurden. Seither ist nur wenig über *Rhinoceros sondaicus* erschienen. Die wichtigsten Arbeiten stammen von Hoogerwerf und handeln von den Nashörnern im Naturreservat Oedjon Koelon. An einigen Textstellen wurde auf diese Arbeiten hingewiesen. Außer diesen Veröffentlichungen von Hoogerwerf (a-c)

---

*) Ursprünglicher Titel: „De Javaansche Neushoorn, *Rhinoceros sondaicus,* historisch en biologisch", Buitenzorg November 1941.

a) Hoogerwerf, A.: Ontmoetingen met Javaanse Neushoorns in het natuurpark Oedjong-Koelon (West Java). In: In het Voetspoor von Thijsse; Wageningen 1949, p. 359—370, 9 figs.

b) —: Indrukken uit het wildreservaat Udjung Kulon, West Java; in: Meded. Ned. Comm. Internat. Natuurbesch. 14, Bogor 1950, p. 55—58.

c) —: Over de uitwerpselen van *Rhinoceros sondaicus* Desm. in het natuurpark Udjung Kulon op Java; in: M.I.A.I. Nr. 1—2, 1952, p. 38—44.

sind von den nach 1941 erschienenen die von Hooijer (d-f) und Sody (g) am wichtigsten.

Es ist außerordentlich verdienstlich, daß die Deutsche Gesellschaft für Säugetierkunde sich der Herausgabe dieser wichtigen Arbeit in deutscher Übersetzung angenommen hat. Auch der Nederlandse Commissie voor Internationale Natuurbescherming und dem Koninklijke Rotterdamse Diergaarde sind wir für großzügige Unterstützung zu Dank verbunden.

A. C. V. van Bemmel
Erna Mohr

In Memoriam H. J. V. Sody

Am 16. Januar 1959 verstarb in Amsterdam Henry Jacob Victor Sody. Damit ist ein ausgezeichneter und passionierter Säugetierspezialist von uns gegangen.

Sody wurde am 31. August 1892 in 's Gravenhage geboren. 1917 vollendete er sein Studium an der Höheren Landbauschule zu Wageningen und ging 1918 nach dem damaligen Niederländisch Indien. Anfangs wurde er dort auf der Teepflanzung Tjikadjang bei Garoet beschäftigt. 1920 wurde er Lehrer an der Landbauschule in Buitenzorg. Das blieb er bis 1941, mit einigen Unterbrechungen durch Europa-Urlaub in 1926 und 1933 und einigen Jahren ohne Berufsausübung in den Niederlanden (1934—1937).

1941 wurde Sody dem Zoologischen Museum des Botanischen Gartens in Buitenzorg zugeteilt, um das Rattenmaterial der Kokosversuchsstation zu Menado zu bearbeiten. Als er damit fertig war, wurde seine amtliche Verpflichtung verlängert, und auch während der japanischen Besetzung setzte Sody — in einem besonderen Lager interniert — seine Arbeit im Museum fort. Dann bekam er Urlaub nach den Niederlanden. 1949 wurde er endgültig aus dem Tropendienst entlassen und pensioniert.

Obwohl auf naturwissenschaftlichem Gebiet geschult, war Sody doch kein Berufszoologe; er pflegte sich deshalb auch selbst einen Amateur zu nennen. Aber in den vielen Jahren, während der er sich mit Vögeln und Säugetieren beschäftigte, hatte er eine Erfahrung und Sachkunde er-

---

d) Hooijer, D. A.: Over subfossiele neushoorns van Sumatra en Borneo; in: Gedenkboek Dr. J. Tesch, Verh. Geol.-Mijnbouwk. Gen. Ned. Kol. Geol. Ser. XIV, 1945, p. 249—258.

e) —: Prehistoric and fossil rhinoceroses of the Malay Archipelago and India; Diss. Leiden 1946, 144 pp., 10 pls.

f) —: Faked Rhinoceros horns; in: Bijdr. tot de Taal- en Volkenk. D. 115, 1. Afl., 2 pp., 1 pl., 1959.

g) Sody, H. J. V.: Besprechung von Hooijer's Dissertation 1946 in: Natuurw. Tijdschr. Nederl.-Ind., Deel 102, Batavia 1946, p. 151.

worben, die ans Unglaubliche grenzte. Selbst habe ich Sody nur 1937, also kurz nach seiner Rückkehr auf seinen Posten in Buitenzorg, kennen gelernt. Deshalb konnte ich auch nicht dahinter kommen, ob er sich schon in seiner Studienzeit mit der Untersuchung von Vögeln und Säugetieren befaßte. Wohl war er Redaktions-Mitglied von "Ceres" und vom "Algemeen Nederlands Studentenweekblad Minerva", doch lag seine publizistische Tätigkeit da mehr auf belletristischem Gebiet. Die Liebe zur tätigen Ausübung auf dem Gebiet der schönen Literatur hat ihn nie verlassen, wenn er auch seine literarischen Produkte nicht veröffentlicht sah. Seine Beiträge für die Tagespresse lagen namentlich auf populärwissenschaftlichem Gebiet.

Schon auf Tjikadjang beschäftigte er sich mit Vogelstudien und legte den Grundstock zu seiner Sammlung javanischer Vögel. Schon bald kam er in Berührung mit anderen Ornithologen wie Max Bartels und Jhr. W. C. van Heurn.

Zu Anfang seiner Buitenzorg'schen Zeit erschienen seine ersten Veröffentlichungen auf zoologischem Gebiet. Eine davon ist eine Abhandlung über den Lampoeng'schen Elefanten (1925). Bald darauf erschien eine Liste von Buitenzorg-Vögeln und -Säugetieren (1927). Letztere wurde zu einer "Checklist" der Säugetiere von Java ausgearbeitet (1929). Inzwischen erschienen auch Bearbeitungen von gesammeltem Säugetiermaterial, und er beginnt, eine Anzahl neue Unterarten zu beschreiben (1928, 1930, 1936, 1937).

Eine seiner bemerkenswertesten Entdeckungen war eine dunkle Rasse von *Presbytes aygula* vom Berg Slamat, die bisher für den gewöhnlichen Lutong gehalten worden war. 1938 folgt eine neue erweiterte Liste der Säugetiere von Java. In den vorhergehenden Jahren hatte er sich mit dem Studium der Fußspuren javanischer Säuger befaßt. Seine Teilnahme für die Vogelwelt hat ihn jedoch nie verlassen, wie einige Beiträge bezeugen, wie über die Ökologie (1927) und die Brutzeiten auf Java (1936). Viele kurze Aufsätze über Wild, Jagd und Naturschutz fließen aus seiner Feder. 1940 beginnt eine fruchtbare Zusammenarbeit mit dem Zoologischen Museum in Buitenzorg. Als erste einer Reihe systematischer Veröffentlichungen erscheint eine Studie über die Säugetiere von Enggano in "Treubia". Ein ausführlicher Aufsatz über Saisonperiodizität bei Säugetieren — ein Thema, das ihm sehr am Herzen lag — erschien 1940 in "Tectona". Das Ergebnis seiner Rattenuntersuchungen, die er im Museum ausführte, wurde in einer ausführlichen Studie in "Treubia" (1941) niedergelegt. Bald darauf erschien dann sein Buch über das Javanische Nashorn, doch ging die Auflage während der japanischen Besetzung leider verloren. Auch während der Internierungszeit war Sody nicht müßig, und kurz nach der Freilassung erschien eine große Revision der Sciuridae des Indo-australischen Gebietes, gefolgt von einer Bearbeitung von Primaten, Carnivoren und *Babirussa* der Museumssammlung. Ein Kapitel über die Säugetiere in Kalshoven, "De Plagen van de cultuurgewassen

in Indonesie" (1951) bildet den Abschluß seiner Säugetieruntersuchungen.

In seinen letzten Lebensjahren kehrte er zu seiner alten Liebe, der Ornithologie, zurück mit seinem Aufsatz über die Vögel des Teak-Waldes (1953). Sody war also sehr vielseitig orientiert. Merkwürdig ist, daß sein systematisches Werk ihn als einen äußerst sorgfältigen Analytiker kennzeichnet, während er selbst jedoch die synthetische Systematik außerordentlich bewunderte.

Sody war ein passionierter Sammler von Tatsachenmaterial, ein Sucher nach kleinen, scheinbar unbedeutenden Gegebenheiten, aus denen er stets ein logisches Mosaik aufzubauen versuchte. Er hat in dieser Beziehung eine ungeheure Menge Arbeit geleistet. Die tausende von "Sody-Postkarten", die ihn auf dem Wege über die Zeitschrift "De Nederlands Indische Jager" erreichten, sind ein Beispiel dafür. Diese ganze Untersuchung bezweckte, von den Jägern Daten zu bekommen über die Jahresperiodizität des Haar- und Federwildes. Jede Angabe wurde auf die Goldwaage gelegt und durch vernünftige Korrektur zu größtmöglichster Sicherheit gebracht, denn Sody war kritisch wie kein anderer. Die Furcht, etwas als sicher hingestellt zu sehen, was vielleicht doch noch irgendwie anfechtbar sein könnte, bewirkte, daß seine Veröffentlichungen manchmal nicht so ganz flott lesbar waren. Gerade sein literarischer Einschlag war die Ursache davon, daß er die Sprache als ein unvollkommenes und ungenaues Instrument ansah, daß sich nicht eichen läßt. Leider brachte ihn das manchmal in Konflikt mit Schriftleitungen und Herausgebern, was die Veröffentlichung seiner Arbeit oft verzögerte oder sogar verhinderte.

Sein kritischer Geist schonte auch sich selbst nicht; zu oft zweifelte er an dem Wert seiner doch so wertvollen Arbeit.

Sody war der Typ eines "lone hunter", der ganz allein auf sein Ziel losging und selten Hilfe von Fachgenossen erbat. Aber so einsilbig er auch scheinen mochte, bei näherer Berührung erwies er sich stets wieder als die Hilfsbereitschaft selbst, stets bereit, aus seinem umfangreichen Wissen anderen zu verschaffen, was sie suchten. Mit Sody ging einer der besten Untersucher der Indo-australischen Fauna dahin. Er hinterläßt in dieser bereits so sehr dünnen Kette einen schmerzhaft leeren Platz.

A. C. V. van Bemmel.

I. Beschreibung

Mit W. H. Flower (1), Osborn (2) und Thomas (3) verteilen wir die noch lebenden Nashornarten auf drei Gruppen, die Gattungen: *Rhinoceros (unicornis* und *sondaicus), Dicerorhinus (sumatrensis)* und *Diceros* (*simus* und *bicornis*). Die drei ersten Arten sind Asiaten, die beiden letzten Afrikaner. Die letzteren drei Arten haben zwei Hörner, die beiden ersten sind einhornig. Man unterscheidet auch wohl als „Panzernashorn" *Rh. unicornis* und *sondaicus,* als „Halbpanzernashorn" *D. sumatrensis,* während die beiden Afrikaner „ungepanzert" sind.

Bevor wir uns an eine ausführliche Beschreibung des *Rh. sondaicus* machen, sollen zunächst einige der wichtigsten Unterschiede gegenüber dem ebenfalls einhörnigen britisch-indischen *Rh. unicornis* aufgeführt werden, das namentlich durch den Laien gelegentlich mit *Rh. sondaicus* verwechselt wird. Selbst in dem in Niederländisch Indien damals am meisten gebrauchten Säugetier-Handbuch, dem von van Balen (5), finden wir mit der Unterschrift „Das Javanische Nashorn" eine (sehr schöne) farbige Abbildung von ... *Rh. unicornis!* Die Tafel ist von van Balen (übrigens ohne es anzugeben) übernommen aus Kuhnert & Großmann (6), die selbst den guten Artnamen geben. Auch in Brasser's Jagdbuch (7) kommt solch eine farbige Abbildung von *Rh. unicornis* vor mit der Unterschrift „Java-Nashorn"! In der Literatur kann man noch viel mehr solche Beispiele von Verwechslung finden. Einen Fall, in dem der Fehler nicht gemacht wurde, aber doch mehr Vorsicht erwünscht gewesen wäre, finden wir bei Delsman (8), der zwischen den Text über das „Java-Nashorn" die Abbildung von einem „Nashorn" setzt, ohne daß dabei gesagt wird, daß diese sehr gute Abbildung nicht die javanische, sondern die vorderindische Art darstellt. In dem Lehrbuch von Hoogeveen & Pieters (9) ist dieser Fehler wieder gemacht dadurch, daß hinter *Rh. sondaicus* auf Fig. 166 verwiesen wird, die aber *Rh. unicornis* darstellt. Daß die neuerliche Zeichnung von F. van Bemmel zur Bebilderung einiger „Javanischer Tierfabeln" nicht ganz richtig ist, darf man natürlich nicht zu tragisch nehmen.

Einige der wichtigsten Unterschiede zwischen *Rh. sondaicus* und *Rh. unicornis* sind folgende (Abb. 1):

1. *Rh. sondaicus* ist ein etwas kleineres Tier. Nach Russell (11) und anderen soll die Schulterhöhe der beiden Arten nicht sehr verschieden sein, aber auf jeden Fall ist bei *sondaicus* der Leibesumfang geringer und vor allem der Kopf kleiner. Wegen der Abmessungen siehe weiter hinten.

2. Anderer Verlauf der Hautfalten, besonders der hinteren Nackenfalten, die bei *sondaicus* (von der Seite gesehen) mit der vorderen Nackenfalte ein gut ausgeprägtes, wenig breites Dreieck (das Nackenschild), einschließt,

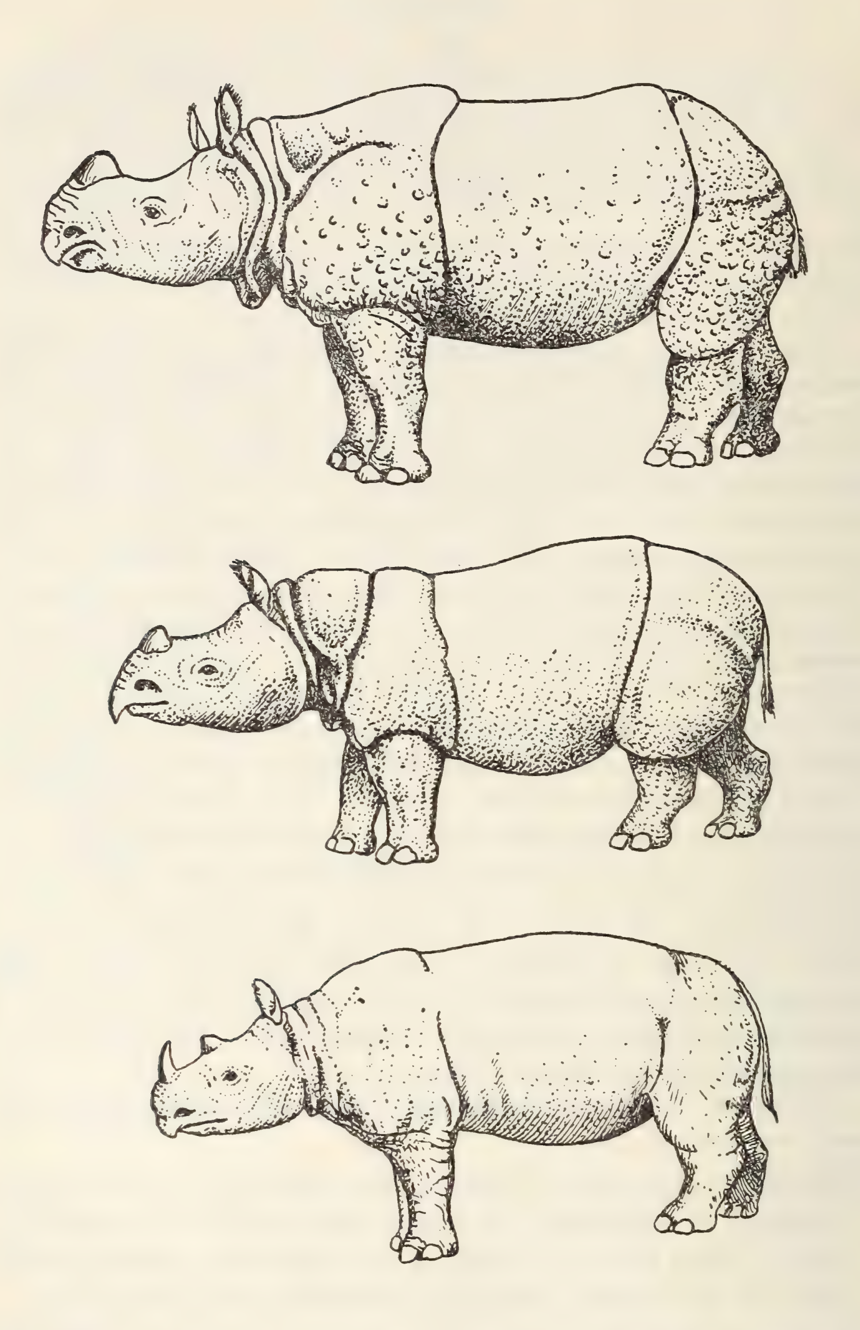


Abb. 1. Die drei asiatischen Nashorn-Arten, von oben nach unten: ***Rhinoceros unicornis,*** das Große Panzernashorn; ***Rh. sondaicus,*** das Java-Einhorn; ***Dicerorhinus sumatrensis,*** das Sumatranische, zweihornige Nashorn.

hinter dem die Schulterschilder nach oben verlaufen und so mit der Widerristzone zusammen ein großes gut markiertes Rist-Schulter-Schild bilden. Unter dem Hals fehlt bei *sondaicus* auch die große, herabhängende Querwamme, die bei *unicornis* vorkommt.

3. Bei *unicornis* ist die Haut übersät mit zahllosen rundlichen Schildchen oder Knubben; bei *sondaicus* sind diese Schildchen kleiner und als Fünf- oder Mehrecke mosaikartig nebeneinander gelegt. Mit Hinblick auf *D. sumatrensis* macht die Unterscheidung nach dem Äußeren natürlich keinerlei Schwierigkeiten. Es soll nur vermerkt werden, daß obwohl *sumatrensis* ein merklich kleineres Tier ist als *sondaicus,* das Horn gewöhnlich merkbar länger ist als das von *sondaicus.* Der Schädel von *sumatrensis* ist von dem des *sondaicus* (und *unicornis)* bisweilen zu unterscheiden an der Zahl der vorn im Kiefer stehenden Zähne (Schneide- und Eckzähne zusammen), bei *sumatrensis* in jeder oberen Kieferhälfte einer, bei *sondaicus* zwei (ein großer und ein kleiner), von denen jedoch sehr oft ein Paar fehlt. Viel deutlicher ist denn auch der Unterschied im Verhältnis des Processus postglenoideus und des Processus posttympanicus (bzw. vor und hinter der Ohröffnung gelegen). Bei *Dicerorhinus* sind diese (ebenso wie bei Pferd und Tapir) nach unten zu durch einen Zwischenraum getrennt, bei *Rhinoceros* dagegen liegen sie so nahe aneinander, daß sie sich berühren (Abbildung 2). Dieser Unterschied wurde meines Wissens zuerst von Flower

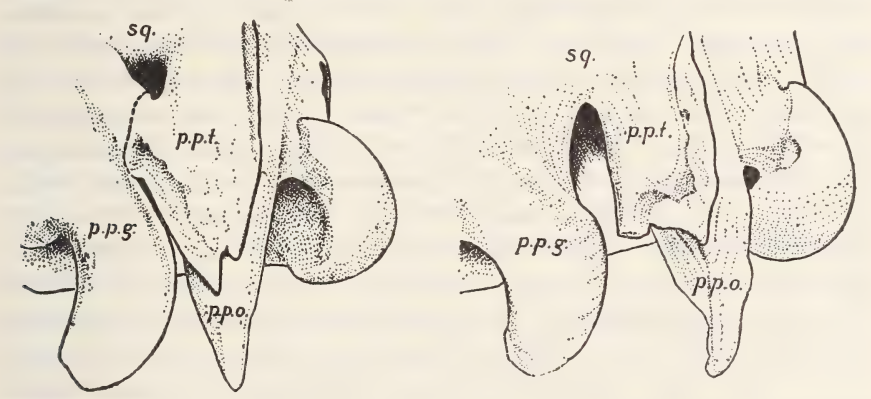


Abb. 2. Tympanalgegend des Schädels von *Rh. sondaicus* (links) und von *D. sumatrensis* (rechts). Bei *sondaicus* sind Processus postglenoideus (p. p. g.) und Proc. posttympanicus (p. p. t.) miteinander verwachsen (siehe die gestrichelte Linie). Bei *sumatrensis* sind sie getrennt, und die äußere Gehöröffnung nach unten offen (p. p. o. = Proc. paroccipitales).

angegeben (1). Über weitere, kleinere Verschiedenheiten in der gleichen Schädelgegend siehe P. N. van Kampen (12).

Charakteristisch sind für die Nashörner im allgemeinen der dicke Rumpf, der kurze dicke Hals, der lange niedrige in der Mitte eingesenkte,

mit einem oder zwei Nasenhörnern bewaffnete Kopf und kurze dicke Füße. (P. F. Franck (13) gibt als Maße der Trittsiegel: vorn 28×29, hinten 23×24 cm (Taf. VIII, Abb. 12)*). Für die verschiedenen Arten kommen noch andere Punkte hinzu, wie für unser Java-Nashorn die besondere Struktur und Faltung der Haut, die sehr merkwürdige „Finger"-Bildung der Oberlippe. Was die weitere Beschreibung anbelangt, so wollen wir uns hier auf eine Anzahl äußerliche Merkmale beschränken, die auch für den Nicht-Fachmann von einigem Interesse sein können. Was die Abmessungen betrifft, erhebt sich zunächst die Frage, ob eine Verschiedenheit zwischen den Geschlechtern besteht. Schlegel sagt (sicher auf Grund von Museums-Material), daß die Weibchen „durchgehends kleiner" seien als die Männchen, was auch schon von vornherein sehr wahrscheinlich ist. Merkwürdig ist denn auch, daß der Nashorn-Jäger A. R. W. Kerkhoven (15) schreibt: „Der Nashornbulle ist gewöhnlich viel kleiner als die Kuh." Sollte er vielleicht einige Male eine Mutter mit ihrem noch nicht ausgewachsenen Sohn getroffen haben?

Die einigermaßen zahlreichen Maße, die in der Literatur zu finden sind, sind zum Teil etwas mühsam zu verarbeiten, da fast niemals richtig angegeben ist, wie diese Maße nun genau genommen wurden. Das größte Körpermaß finde ich bei Franck (15), der für ein altes Männchen von Java (Taf. V, Abb. 8) als Totallänge über den Rücken gemessen 392 cm angibt, wovon 48 cm auf den Schwanz und damit 344 cm auf die Kopfrumpflänge entfallen. Für das gleiche Tier gibt er auch noch das (allgemein gebräuchliche) „Jägermaß" (also nicht über die Krümmung des Rückens, sondern in gerader Linie gemessen) als Kopfrumpflänge 320 cm. Alle anderen für Java angegebenen Maße bringen nur „9 feet" oder „9 Fuß" mit alleiniger Ausnahme von Müller & Schlegel (17), die für das größte Männchen, das durch Mitglieder der Naturkundigen Commission auf Java gesammelt wurde, als Abstand „von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel" (Franck's „Jägermaß") 316 cm angeben, Schwanz 53 cm (weiter u. d. Kopf 72 cm, Rumpfumfang 375 cm). Die großen Zahlen von Koningsberger (18) sind offensichtlich Abrundungen von Müller & Schlegel's Maßen. Das Maß eines javanischen Weibchens („2 Klafter 4 Schuh", also gut umgerechnet 448 cm!), von Andrasy (19) angegeben, müssen wir wohl auf sich beruhen lassen. Für Sumatra finde ich als größte Maße für Kopfrumpflänge von Hazewinkel (20) 315 cm für Männchen und 305 cm für Weibchen. Die Höchstwerte für Malakka gelten für ein Männchen von Perak, von Barnard (21) geschossen: über 11 Fuß (335 cm), und für ein Perak-Weibchen (geschossen von Vernay) (vgl. Katherine Berger (22): „10'8 = 325 cm. Ein anderes, ziemlich häufig angegebenes Maß ist die „Höhe" oder „größte Höhe", womit wahrscheinlich immer die Schulterhöhe gemeint ist. Sicher ist diese zumeist

*) Maße der Trittsiegel siehe auch Hoogerwerf (1949), p. 364.

(oder immer) etwas größer als die Kruppenhöhe, wenn ich darin auch nicht völlig sicher bin. Aus den (ziemlich zahlreichen) Abbildungen, die ich besitze, läßt sich wenig Sicheres schließen, und das um so weniger, als es stehende Exemplare betrifft und ausschließlich Zeichnungen sind, vermutlich nach aufgestellten Exemplaren. Große Unterschiede in Rist- und Kruppenhöhe sieht man an den Abbildungen nicht, wenngleich manchmal die Kruppe etwas höher gezeichnet ist als der Rist. Auch gibt Hazewinkel (23) für ein sumatranisches Exemplar an: „Höhe vorn 1,28 m, hinten 1,40 m". Franck jedoch, dessen Maßen man als denen eines Fachmannes doch wohl größeren Wert beilegen muß, gibt als Schulterhöhe eines javanischen Exemplars 160 cm, und auch bei den Engländern wird ganz allgemein nur die Schulterhöhe angegeben. (Für einen in Schönbrunn lebenden *Rh. unicornis* gab Nall (24) jedoch ebenso wie Hazewinkel die Kruppenhöhe größer als die Risthöhe an. Und Desmarest gibt in seiner Original-Beschreibung von *Rh. sondaicus* als „Hauteur au garrot et à la croupe" dasselbe Maß, nämlich „3 pieds" und danach „Hauteur au milieu du dos: 3 pieds 2 pouces") Das gleiche Höhenmaß wie bei Franck (160) treffen wir auch bei Müller & Schlegel. Das ist nun das größte mir bekannte Java-Maß (Andrasy gibt 5 Schuh 4 Zoll an). Von außerhalb Javas finde ich als Höchstmaß bei Dollman (26) 5′ 10″, also beinahe 178 cm! Das erscheint beim ersten Blick als abnorm hoch, findet aber Stütze an einer Anzahl anderer Maße vom Festland. G. Maxwell (27) maß bei einem Männchen von Perak, Malakka (das einst berühmte Pinjih-Rhinoceros) 5′ 5½″ (= 166 cm), wozu er beifügt, daß er sicher ist, daß dieses Maß »did not do it justice«. Auch für ein altes Männchen aus dem „Indian Empire" finde ich „about" 5′ 10″ (178 cm) angegeben (28). Und zum Schluß weise ich noch auf das ♀ von Vernay hin: 5′ 3″ (160 cm). Merkwürdig ist nun wieder die Angabe von Hazewinkel für Sumatra. Für beide bereits genannten sehr großen Stücke (Länge ohne Schwanz 315 und 305 cm) gibt er als Schulterhöhe nur 138 und 135 cm! Wir müssen hier bestimmt mit Meßfehlern rechnen. Alles zusammengenommen bekommen wir doch wohl den Eindruck, daß die Festlandform unseres Tieres größer ist als die der Inseln, in welchem Falle wir die Festlandsform mit *Rh. sondaicus inermis* bezeichnen müssen. Zum Vergleich sei hier eben eingefügt, daß der afrikanische *D. simus*, das Weiße Nashorn, eine Schulterhöhe von fast 2 m hat.

Nun noch einiges über die Maße der Hörner! Ohne Zweifel werden diese bei den ♂♂ viel größer als bei den ♀♀. Bei letzteren kann kaum die Rede von einem „Horn" sein; es ist höchstens ein Knubbel von 5 cm Länge und scheint in einigen Fällen sogar ganz zu fehlen (siehe bei Sclater (30), der schreibt über „a large stuffed female in the Calcutta Museum, which has no trace of a horn" etc.). Für die Javaner Männchen finde ich als Maximum 27 cm (10⅝″, Rowland Ward (31). Für das „Indian Empire" (28)

wird in einem Fall $10^3/_4$ inch. (ca. 27,5 cm) angegeben, und dasselbe gibt Ward für das Perak-♂ von Maxwell. Wo auch Brehm (32) als Maximum 25 cm angibt, während Franck für sein sehr großes ♂ 21,5 cm fand (was er wegen der Abnutzung als von ± 25 cm reduziert ansieht), kommt es einem sicher merkwürdig vor, wenn wir bei Hazewinkel (33 und 20) ein sumatranisches Maß finden, das mit Abstand größer ist, nämlich 37 cm. Ein Druckfehler kann das nicht gut sein, da Hazewinkel das gleiche Maß mehrmals veröffentlichte. Jedenfalls fehlt es in diesem Fall an Glaubwürdigkeit, zumal in den beiden letztgenannten Veröffentlichungen Hazewinkel's es von den 37 cm einmal heißt, „gemessen entlang der leicht gekrümmten Vorderseite" (20), das andere Mal: „Das Horn war 37 cm hoch (senkrecht gemessen), und entlang der gebogenen Vorderseite 48 cm". Wir tun gut, vorläufig 27½ cm als Höchstmaß anzusehen. Zwei andere Sumatraner hatten ± 26 und ± 22 cm, Umfang an der Basis bei einem Exemplar 22 × 15 cm, Gewicht frisch 986, trocken 847 g.

Einzelne weitere Maße und Gewichte nach dem Exemplar von Franck sind: Ohrlänge 20 cm, Gewicht des ganzen Tieres 2280 kg, davon die Haut 600 kg. Ein sehr großer Krawang-Schädel im Museum in Buitenzorg mißt von den Nasalia bis zum Condylus 61 cm.

Die schwer gefaltete Haut ist sehr dick. Hazewinkel gibt ca. 2,5 cm an, Franck für das Nackenschild 32 mm. Kerkhoven weist darauf hin, daß die Meinung, Gewehrkugeln würden beim Auftreffen auf diese Haut plattgeschlagen, nur eine Sage ist. „Eine Kugel aus einer guten Büchse kann die Haut leicht durchbohren. Wenn die Haut getrocknet ist, ist sie jedoch sehr hart. Wir müssen dabei aber wohl an den Unterschied zwischen unseren modernen Gewehren und denen der alten Zeit denken. Der Verlauf der Hautfalten (die das Tier zum „Panzer"-Nashorn machen) ist sehr spezifisch. Es scheint mir nicht förderlich, diesen Verlauf hier zu beschreiben. Wohl sei die Frage erörtert, wozu diese Falten dem Tier dienen. Die Antwort liegt einigermaßen auf der Hand: um die Bewegungen bequem zu machen. Die gewöhnliche Haut ist so dick, daß sie nur ganz wenig biegsam ist und dünnere Stellen als „Gelenke" braucht. Der Grad der Faltung scheint auch bei Tieren des gleichen Fundortes zu variieren. So schreibt C. G. Giebel (34): „Das Exemplar im Halleschen Museum, von Junghuhn auf Java erlegt, hat sämtliche Falten im Nacken und auf dem Rücken so schwach, daß man auf Cuvier's Angaben noch schwächerer Falten nicht als fehlerhaft bezeichnen darf."

Wie schon gesagt, ist die Hautoberfläche eingeteilt in fünf- oder mehreckige, mehr oder weniger ineinander passende Schildchen, die nach de Meyere (35) beim Embryo übereinstimmen mit großen flachen Lederhautpapillen. Jedes Schildchen hat in der Mitte eine Vertiefung, aus der eine oder ein paar Borsten entspringen. Bei älteren Tieren sind diese an den Sei-

ten meistens abgescheuert. G i e b e l berichtet, daß bei sehr alten Tieren (wie dem bereits erwähnten Exemplar von J u n g h u h n) auch die Schildchen selbst abgeschliffen sein können: „Nur an den Beinen sind die hexagonalen Schilder noch sehr schön erhalten, am Rumpfe und Kopfe sind sie nicht mehr zu erkennen, auch keine Haare vorhanden."

Auch das Nasen h o r n ist eine reine Hautbildung, zeigt also keinen Knochenkern. Es ist anzusehen als entstanden aus einem zu einem festen Bündel zusammengewachsener „Haargewebe". Es ist gewöhnlich ziemlich stumpf und an der Spitze glatt poliert, an der Basis jedoch rauh und in zahlreiche Fasern zerschlissen, die nach oben zu streifenweise abfasern. Bei älteren Tieren ist das Horn größer als bei jüngeren, doch ist es bereits bei der Geburt vorhanden, ja selbst beim Foetus (wovon mir Prof. S. F r e c h - k o p im Zoologischen Museum Brüssel ein Exemplar zeigte), was einer alten Meinung widerspricht, so wie wir sie z. B. bei S. G m e l i n (37) finden. 1767 legte dieser aus, daß es — obwohl es in der Welt das Vorkommen von *Rhinoceros*-Exemplaren mit zwei und selbst drei Hörnern gäbe, doch nur e i n e Art *Rhinoceros* gibt. Das ältere Tier hätte immer zwei Hörner, das jüngere eines, und das Neugeborene gar keins. Selbst von Exemplaren mit drei Hörnern sagt er, daß es nichts Besonderes sei. Noch 1797 lesen wir einen damit völlig übereinstimmenden Bericht von G. C u v i e r (38). Wie lange das Hornwachstum anhält, ist mir nicht bekannt, möglicherweise bis ins hohe Alter. Wenn das Horn bei Lebzeiten durch Unfall verloren geht, kann es neu heranwachsen, wie man bei *Rh. unicornis* in Gefangenschaft einige Male beobachten konnte (39). Wahrscheinlich erreicht es dann aber nicht leicht wieder die ursprüngliche Form und Größe. Außerdem unterliegt es ja auch normaler Abnutzung. Außer (ursprünglich) als Waffe wird das Horn auch viel zu anderen Zwecken benutzt, wie Beiseitedrängen von Hindernissen auf seinem Wechsel. Auch ist bekannt, daß es damit den Boden aufwühlt, um seinen Zorn auszulassen, seine überschüssige Energie abzureagieren, auch wohl um zum „Vergnügen" einen Strauch oder jungen Baum auszuheben, um evtl. die Wurzeln zu verzehren. In diesem Zusammenhang ist die Meinung von B o i t a r d (40) bemerkenswert, der schreibt: „Das Horn dient dem *Rhinoceros* selten als Verteidigungswaffe; obwohl selbst Pflanzenfresser, wird es von anderen Tieren seiner gewaltigen Stärke wegen gefürchtet. Es benutzt es selten anders, als um Äste aus dem Wege zu schieben... Man sagt, daß es, um zu seiner Nahrung zu kommen, die Erde mit seinem Horn aufwühlt, was mir allerdings zweifelhaft vorkommt, denn das Horn ist gegen die Augen zu gekrümmt und derart placiert, daß es mühsam, wenn nicht unmöglich sein muß, die Spitze auf den Boden zu bringen." Das klingt sehr annehmbar, aber selbst in Gefangenschaft wurde solches „Ausgraben von Wurzeln" mit Sicherheit festgestellt. Persönlich glaube ich, daß wir hier auch wohl an Analogien zum sogen. „Geweihschärfen" der Hirsche als Ein-

leitung zu Brunstkämpfen denken müssen: das unter heftiger Erregung in den Boden-bohren der Geweihspitzen, wobei Erde und Gras und manchmal selbst Sträucher herumfliegen. Auf jeden Fall ist es sicher, daß das Horn benutzt wird, und es ist denn auch im Zusammenhang mit dem mehr oder weniger „normalen" Charakter der Abnutzung, die als Gebrauchsfolge resultiert, meines Erachtens nicht zulässig, bei der Angabe von Hornmaßen die tatsächlich gemessene Länge um einen gewissen „Verschleißfaktor" zu erhöhen.

Nach Maxwell gruppieren die Malayen auf Malakka die Rhinocerosse nach den Hörnern in vier Klassen: Sumbu lilin (mit wachsfarbenem Horn), Sumbu api (mit flammenfarbigem Horn), Sumbu nila (blauhornig) und Sumbu itam (das gewöhnliche, alltägliche, schwarzhornige Tier). Diese Farben scheinen tatsächlich auch auf Java in bestimmtem Grade vorzukommen und vielleicht mit dem Alter zusammenzuhängen; bei höherem Alter dunklere Farbe.

Trotz seiner plumpen Gestalt und der Dicke seiner Haut ist das Nashorn keineswegs ein träges oder langsames Tier. Der normale Kreuzgang scheint schwer und plump, doch muß hierzu gesagt werden, daß das Tier mit dieser Gangart doch große Ausdauer zeigt. Aus diesem langsamen Gang kann es (und das sehr plötzlich, z. B. bei einem Angriff) in große Geschwindigkeit überwechseln. G. H. Evans (41) spricht von „a smart galop", bei dem viel Betrieb gemacht wird (mehr als ein Elefant macht) und alle kleineren Widerstände überrannt werden. Es scheint dieses Tempo aber nicht lange durchhalten zu können. Auch wenn sie liegend ruhen (ganz auf der Seite, oder halb auf dem Bauch und halb auf der Seite und den Kopf damit in Übereinstimmung), können sie augenblicklich wieder auf den Läufen sein. Ungewöhnlich schön sah ich eine derartige Liegehaltung „klar um aufzuspringen" auf einem Photo von *D. bicornis* (42) (ähnlich wie Taf. VII, Abb. 10). Bestimmt verwunderlich ist ferner ihr Klettervermögen in stark zerklüftetem und felsigem Gelände. Hierüber schreibt Evans: „Perhaps the most interesting feature about these creatures is the astonishing way in which they ascend and descend the steepest of hill sides. In fact the steeper the gradient the more it would appear to appeal to them. As for many of the descents into the beds of streams they are quite in the nature of slides. For a human being certainly a leather seat would be of grater help to him than anthing else. It is equally surprising how they ever manage to climb over some of the rocky places one meets with, yet they do. They are the most difficult animals I have attempted to follow (even more than serow and goral)".

Es muß in diesem Zusammenhang noch ein Wort gesagt werden über eine etwas sonderbare Sache: so gewandt das Tier auch ist, um allerlei Hin-

dernisse auf seinem Wechsel zu überwinden, gibt es doch ein noch dazu ganz einfach aussehendes Hemmnis, das imstande ist, es vollkommen auszusperren; das ist ein kleiner Graben von z. B. 1 m und noch etwas geringerer Tiefe. Das scheint sicher festgestellt und ist auch den Eingeborenen bekannt. Solch kleiner Graben wurde früher rund um die Kaffee-Plantagen gezogen, um diese gegen die Nashörner zu sichern (siehe mehrere Beispiele von Augenzeugen im Abschnitt „Lebensweise“). Weiter wird allgemein gesagt, daß es wegen seines langen Rumpfes und der verhältnismäßig kurzen Beine beim Kehren und Wenden nicht sehr schnell sein soll (was gleichfalls für andere Rhinoceros-Arten angegeben wird, siehe z. B. *D. bicornis,* das schwarze Rhino bei Edm. Leplae (43). Schwimmen können die Tiere sehr gut.

Ein paar Jäger geben Beispiele für seine große „Zähigkeit“. S. Müller: „Das alte ♂ lief, nachdem es eine große Bleikugel von der Seite her in die Brust und mitten durchs Herz bekommen hatte, noch (nur) 50 Schritte weiter.“ Hazewinkel: Ein vollerwachsenes ♀ mit einem etwas hoch sitzenden Blattschuß und einem Schuß durch die Leber flüchtete noch 10 km weit, wobei es steile Hänge von 3—4 m Höhe überklomm und einen 25 m breiten, schnellfließenden Strom überschwommen hatte.

Sehr auffallend ist auch die zugespitzt-dreieckige, rüssel- oder fingerförmige Verlängerung der auffallend dicken, mit sehr weicher Haut bedeckten Oberlippe, die sehr beweglich ist und zum Ergreifen der Nahrung dient. Dieser „Rüssel“ kommt keineswegs bei allen Nashorn-Arten vor, und wenn vorhanden, auch noch nicht immer so ausgeprägt wie bei *sondaicus.* Man kann daraus schließen, daß unsere Art nicht „grast“, sondern Blätter, Zweige usw. von Sträuchern und Bäumen „pflückt“ und verzehrt, woraus dann wieder folgt, daß unsere Art (im Gegensatz zu einigen anderen Arten) ein Wald- und nicht ein Weide- oder Steppentier ist. Hierüber schreibt Doflein (44): „In Indien, Hinterindien und Indonesien sind sie vorwiegend Urwaldtiere, in Afrika vorwiegend Steppentiere. *Rh. sumatrensis* ist ein relativ stark behaarter Urwaldbewohner. Die Zähne des Tieres sind niedrig, ohne Zement (brachyodont); die Oberlippe ist verlängert und stellt ein Greiforgan dar, mit dem es Blätter und Zweige abpflückt. Ganz ähnlich lebt und ganz ähnlich organisiert ist *Rh. sondaicus.* Unter den afrikanischen Formen ist der häufigere *Rh. bicornis* zwar den Formen dieser Gruppe ähnlich, aber die niederen brachyodonten Zähne besitzen immerhin eine, wenn auch dünne Zementlage. *Rh. simus* ist ein Tier, welches auf Steppen grast. Es hat die Zähne (hypselodont) mit starker Schmelzlage. Auch fehlt ihm die Greiflippe der Blattfresser. Die gleichen Eigentümlichkeiten zeigt *Rh. unicornis,* welcher an offenen Stellen grast. Auch seine Zähne sind hypselodont, wenn auch nicht so ausgeprägt wie diejenigen des *Rh. simus.* Immerhin haben sie eine recht dicke Zementlage (berechnet für das harte, kieselsäurehaltige Gras). Fr. Zeuner (45) stellte für die Rhinocerosse noch andere, höchst interes-

sante Beziehungen fest, und zwar zwischen Schädelform und Kopfhaltung einerseits und Lebensweise andererseits. Die Arten, die Waldtiere sind und sich nur von dem Laub der Bäume und Sträucher ernähren (so wie *sondaicus)* und deshalb höchstens von sehr hoch aufgeschossenem Gras fressen *(unicornis)*, haben wie diese freien, nicht angespannten Stand oder eine annähernd horizontale „mittlere" Kopfhaltung, die dann ihrerseits wieder zusammengeht mit bestimmten Schädelmerkmalen, im Gegensatz zu den grasfressenden Steppenarten (von denen zumal *simus* als typisch angesehen werden kann), die ihren Kopf gewöhnlich, auch wenn sie nicht grasen, normalerweise mehr hängen lassen. Diese letzteren nun haben einen hohen, nach hinten ausgezogenen Occipital-Kamm (Abb. 3). Beim Grasen von niedrigem

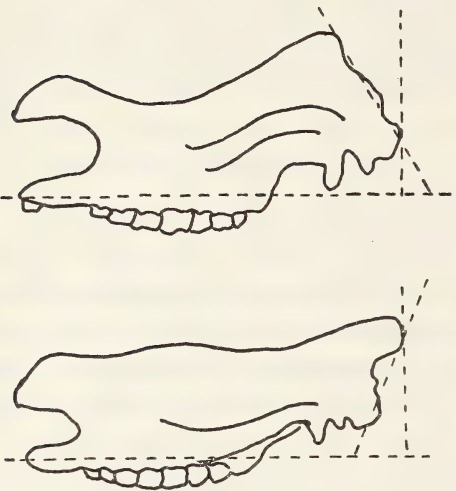


Abb. 3. Anpassung des Schädelbaus an die Lebensweise. Oben: *Rh. unicornis,* Panzernashorn, ist ein Waldbewohner und nährt sich von Blättern von Bäumen und Sträuchern und von sehr hohem Gras: kein stark verlängerter Occipitalkamm. — Unten: *D. simus,* das Afrikanische Weiße Nashorn ist ein Steppenbewohner, der sich von kurzem Gras ernährt: stark entwickelter Hinterhauptskamm.

Gras mit stark abwärts gerichtetem Kopf werden an die tragende Wirkung der dorsalen Nackenmuskeln sehr hohe Ansprüche gestellt, weshalb sie auch eine größere Anheftungsfläche am Schädel benötigen. Diese Beobachtungen befähigten Zeuner dazu, Besonderheiten über die Lebensweise von ausschließlich fossil bekannten Arten festzustellen. Sicher können auch die waldbewohnenden Arten sehr gut und oft den Kopf nach unten richten (vgl. viele Photos von Bengt Berg (46), aber bei diesen Arten geschieht das vor allem durch ein Herabhängenlassen von Kopf und Hals zusammen. Es ist da also keine Rede von einer besonderen „Anpassung". Eine Kopfhaltung, die sicher ausgezeichnet die Auffassung Zeuners wiedergibt, ist z. B. in dem schon früher erwähnten Lehrbuch von Delsman zu finden.

Die Behaarung ist schwach, nur mit Ausnahme der Ohrränder und der Schwanzwurzel, die gelegentlich mit langen steifen Haaren besetzt sind. Auch auf dem Rücken kommt noch ein leichtes Haarkleid vor als Überbleibsel der sehr dünnen, wollartigen Behaarung, die bei der Geburt die

ganze Haut zeigt (vgl. auch de Meyere (35). Ein Scrotum ist nicht vorhanden. Die Art ist retromingent. Der Magen ist einfach (also nicht wiederkäuend).

Die Zahnformel ist:

$$i\ \frac{1\ (2)}{1};\ c\ \frac{0}{0};\ p\ \frac{4}{4};\ m\ \frac{3}{3}$$

oder (anders aufgefaßt)

$$i\ \frac{1\quad(2)}{0};\ c\ \frac{0}{1};\ p\ \frac{4}{4};\ m\ \frac{3}{3}\ (47).$$

Die mittleren oberen Schneidezähne sind oft verschwunden.

Für anatomische Besonderheiten sei ferner verwiesen auf die Werke von F. Cuvier (48), de Blainville (49), C. G. Giebel (50), C. Mayer (51), Bronn (52), O. L. Fraser (53), A. H. Garrod (54) und F. E. Beddard & F. Treves (55) (u. a. recht große Verschiedenheiten in der Darmform von *unicornis* und *sondaicus* einerseits und *sumatrensis* andererseits).

Was die Stimme anbelangt, so gehört unser Rhinoceros im allgemeinen wohl zu den sehr schweigsamen Tieren, was vermutlich mit seiner einsiedlerischen Lebensweise zusammenhängt. Der Laut, der ganz allgemein von denen erwähnt wird, die das Tier antrafen, ist ein Schnauben (auch wohl als Blasen beschrieben), während des erschreckt Aufspringens und Fortflüchtens, auch wohl beim Frontmachen gegen den Feind. Nur wenige Autoren sind hierin etwas ausführlicher. S. Müller zweifelt Lamare Picquot wie folgt an: „Wir haben uns auf Java wie auf Sumatra monatelang in Gegenden aufgehalten, wo das Rhino keineswegs selten ist ... aber nie haben wir oder sonst irgend jemand, den wir danach fragten, es heulen, bellen oder auch nur laut weittönend schreien hören, so wie der Herr Lamare Picquot und andere Reisende aus früherer Zeit uns auftischen. Evans sagt: „The only sound I have heard is a kind of grunt or rather a short harsh blowing sound. I heard one emit this noise when evidently surprised in cover. He heard us and had not got the wind. On being hit, unless killed outright, they usually grunt, and also do so while charging." Hazewinkel berichtet: „Stimme, wenn gereizt, ein dumpfes Gebrumm, übergehend in ein wüstes Geschnaufe und Gepruste, beim Schluß endigend mit einem kurz abgestoßenen kläffenden Laut (sehr ähnlich wie vom wütenden Malayenbären). Dabei heftig mit den Vorderfüßen stampfend, ist das ein sicheres Zeichen, daß es zum Angriff übergehen wird." Junghuhn (56) beschreibt „ein Geschrei, das sehr stark erinnert an das eines Büffels, aber feiner (mehr heiser) und wilder klang. Das war das Geschrei von Nashörnern, und zwar seiner Meinung nach speziell das der Brunstzeit. A. Hoogerwerf (57) spricht von „dem eigenartigen kurzen Ruf". Er hörte solches nachts und „zweimal selbst mitten am

Tag“ *). Noch anders schreibt ein Augenzeuge, wie ein verwundetes Nashorn im Pekalonganischen aus dem Gebüsch „die schrecklichen Klagetöne“ hören ließ. Jardine (58) sagt: „The only noise I have ever heard it (ein Jungtier in Gefangenschaft) emit, was like the lowing of a calf.“ Um auf die oben erwähnten Berichte von Lamare Picquot zurückzukommen, so lesen wir dort die folgenden, in der Tat wohl etwas stimmstarken Mitteilungen über das Lärmen unserer Art in den bengalischen Sunderbans: „Eine Bande Holzhauer wies eine Gegend der Waldung nach, wo man das Geschrei des Gaindar vor einigen Tagen gehört hatte. Wirklich wurden am folgenden Tage zwei Rhinozerote, ein Weibchen mit einem Jungen, aufgespürt. Der kühne, geübte Jäger (Lamare Picquot) traf auf den ersten Schuß, mit einer großen eisernen Kugel in die Lunge des Ungethüms, tödtlich. Es machte vor Schmerz und Wuth, unter heftigem Blutverlust, noch 25 Minuten lang mit dem Tode ringend, die furchtbarsten Sätze mit Zerstörungen um sich her, brach Bäume von einem halben Fuß Stärke im Stamme entzwei, entwurzelte die Stämme von anderen, und zerspaltete noch ein paar starke halbmorsche Baumstämme durch die heftigen Schläge seines Hirnschädels. Ein Geheul, wie das eines wüthenden Stieres, durchdröhnte den ganzen Wald, bis es zwischen den niedergestreckten Bäumen stürzte und gräulich röchelnd in seinem eigenen Blutschlamm sich wälzte.“ Doch scheint mir diese Beschreibung (von solchen in der Tat ausnahmsweisen Fall) die Grenze des Glaubwürdigen nicht unbedingt zu überschreiten.

Unter den Sinnen steht der Geruchssinn zweifellos voran. Auf jeden Fall ist es ganz sicher, daß das Tier sich viel mehr auf seinen Geruchssinn verläßt als auf Gesicht und Gehör, obwohl letzteres wahrscheinlich recht gut ist — im Gegensatz zum Gesicht, das wir wohl ausgesprochen schlecht nennen dürfen (vergleiche auch die ungewöhnliche Kleinheit der Augen: noch keine 2 cm im Durchmesser). Die wohl sicher reichlich leichtfertige und vollkommen vereinzelt dastehende Behauptung von Brooks Popham (60): „the rhinos sight is very keen, while that of the elephant is notoriously deficient in comparision“, brauchen wir wohl nicht als sehr schwerwiegend anzusehen. Der leiseste Windhauch aus der guten Richtung genügt, um dem Rhino die Anwesenheit des Jägers zu verraten und es in Bewegung zu setzen. Dagegen reicht ein gewisses Maß von Geräuschen, wie man sie beim Gehen durch die Wildnis vollführt, lange nicht immer dazu aus, die Tiere aufzuschrecken. Ein äußerst merkwürdiges Beispiel von „Gleichgültigkeit“, selbst gegenüber dem Knall von Gewehrschüssen, gibt Andrasy (siehe seine Erzählung über seine Jagd). Natürlich hat das mit dem eigentlichen „Hören“ nicht direkt etwas zu tun. Es scheint, daß sie weniger auf Spektakel achten,

*) Hoogerwerf (1949, p. 359—360) spricht von einem lauten Brüllen und einem heiseren Rufen. Er meint, letzterer Ruf wäre vielleicht der des Weibchens.

wenn sie beim Äsen und wenn sie beim Baden sind, dagegen zu anderen Zeiten wohl recht scharf lauschen und hören.

Was schließlich die geistigen Eigenschaften anbelangt, so liegt darüber natürlich schon eine gewisse Zusammenfassung vor in der Feststellung, daß das Nashorn ein „wehrhafter Pflanzenfresser" ist. Im übrigen sei hier verwiesen auf das, was später im Kapitel „Verhalten" gesagt wird.

Inländische Namen sind auf Java: Sundanesisch: Badak, Badak-tjoela (♂), Rdomala (sogenannte weibliche Rasse); Javanisch: Badak (niedrig), Warak (hoch). Auf Sumatra: Badak-tenggiling, Badak-bersisih und Badak-serkaja (alles deutet auf die Hautschilder oder „Schuppen" hin), Badak-Berantai („mit Kette", das weist hin auf die Hautfalten) und Badak-gadjah. Tiedeman (61) gibt für Simeloengoen an: Barak, und sagt weiter: „Der Badak-dardar ist der gefährlichste" (dardar ist nach den Wörterbüchern von van der Tuuk, Eggink und Joustra der Name für eine Hautaffektion. Von Malakka werden noch angegeben: Badak-radja und Badak-Sumbu.

II. Geschichte und Vorkommen

a) Java

In alten Zeiten war das Javanische Nashorn auf Java wahrscheinlich keineswegs selten. Leider ist es aus Mangel an besonderen Berichten über das Tier in der alten Literatur unmöglich, uns ein genaues Bild des damaligen Zustands zu machen. Ich habe mir jedoch alle Mühe gegeben, so viel wie möglich darüber zusammen zu bringen. Beiläufig wird das Tier nämlich schon verschiedene Male zur Sprache gebracht, besonders in Reisebeschreibungen. Absolute Vollständigkeit ist hier höchstwahrscheinlich nicht erreicht.

Der allererste mir bekannte Bericht ist zu finden in „New History of the T'ang Dynasty" (618—906), Buch 222, Teil 2, englische Übersetzung von W. P. Groeneveld (62). Wir lesen hier: „Djava produces tortoise shells, gold and silver, rhinoceros-horns and ivory. The country is very rich" etc. Auch an anderen Stellen in diesem Werk wird die Ausfuhr von Rhinoceros-Hörnern erwähnt, ebenso aus Sumatra und Malakka. Die Tatsache, daß Rhino-Hörner hier als eines der fünf Ausfuhrprodukte Javas genannt werden, erscheint ausnehmend interessant, doch ist Vorsicht geboten. Nicht zu Unrecht machten Verbeek & Fennema (63) im Zusammenhang mit dem aufgeführten Gold und Silber darauf aufmerksam, daß diese Ausfuhrprodukte noch keineswegs Erzeugnisse der Insel Java gewesen zu sein brauchen.

„Da Java sicher niemals Schildpatt und Elfenbein selbst hervorgebracht hat, müssen Handelsartikel gemeint sein, die von woanders her eingeführt waren, und das kann für Gold und Silber dasselbe gewesen sein. Von den auf-

geführten Artikeln kann nur Rhino-Horn als Produkt von Java gelten; die übrigen müssen eingeführt sein.“ Es ist demgegenüber sicher interessant, was R. A. Eekhout über diesen Punkt in seinem Bericht über „De Wijnkoopsbaai op Java“ (64) schreibt: „Da wird nun plötzlich behauptet, daß es auf Java kein Schildpatt gibt, während doch die noch bestehenden sehr ausgedehnten Schildkröten-Kolonien an der Südküste Javas darauf hindeuten, daß sie die Überbleibsel einer vor Zeiten viel ansehnlicheren Schildkröten-Bevölkerung sind, deren Produkte sehr sicher ein bedeutender Ausfuhrartikel gewesen sein wird, ebenso wie die Rhino-Hörner, von denen die Träger mehr und mehr ausgerottet wurden. Und sollte es dann so unmöglich sein, daß zur Zeit der Tang-Dynastie vor rund tausend Jahren noch Elefanten auf Java vorkamen, diese ebenso schnell ausgerottet wurden, wie es das Schicksal der Nashörner auf Java war?“ Hingegen muß man nun wieder sagen, daß die gewöhnliche javanische *Penjoe* keineswegs diejenige Schildkrötenart ist, deren Schildpatt den großen Handelswert hat. Wie interessant dann auch diese alten chinesischen Berichte sind, sie geben uns sicher nur wenig Anhalt in Bezug auf das Java-Nashorn. Wir können eigentlich mit Sicherheit höchstens den Schluß ziehen, daß Rhinocerosse im allgemeinen in dieser Zeit in dieser Weltgegend ziemlich bis sehr zahlreich gewesen sein müssen.

In der alten inländischen Literatur fand ich über unser Tier praktisch nichts von historischem Wert. In der berühmten Nagarakrtagama (Gesang 50—53 (65)) lesen wir eine Beschreibung einer Jagd durch den Fürsten: „Es soll beschrieben werden, wie der Fürst nach seinem Jagdgebiet hinauszog. Er machte sich auf mit Waffen, mit Dienern und Wagen und Pferden nach Nandanawana, einem sehr mühsam zu begehenden Wald mit sehr schwerem Baumwuchs, überall mit Kaca und Munja-Gras (Nandanawana ist der Name von Indras himmlischem Lusthof, wird hier aber ersichtlich auf ein fürstliches Jagdgebiet angewandt). Beschrieben wird, wie die Affen und Vögel in Aufruhr kamen, und wie dann die Diener Feuer legten, wonach man die wilden Tiere flüchten sah oder besser: nach der Mitte zu sich zusammendrängten. „Ihre Menge war wie von zahllosen Bantengs in der Suhle, von eng zusammengedrängten Rindern. Da waren Sauen, Rehe, Bantengs, Büffel, Stachelschweine, Hasen, Warane, Affen, Katzen, Nashörner usw.“ Nach einem Intermezzo, in dem erzählt wird, wie die eingeschlossenen Tiere einig waren, wie sie einen Rat beriefen, in dem sie den Tiger zum Vorsitzenden machten, mit dem Schakal (Adjag?) „als Unverzagtem“ neben sich, folgt noch eine Schilderung von der mutigen Verteidigung und dem Untergang des Wildes.

Der hierauf folgende älteste Bericht, bestehend aus einer „Naturgeschichte der Insel Java“ (66) vor 1595, dem Jahr der allerersten Ankunft der Holländer auf Java, läßt leider ebenfalls die gewünschte Glaubwürdigkeit vermissen. Wir lesen da nämlich: „Daher verweilen wir uns weder bey den Elephanten, davon es eine gewaltige Menge auf Java gibt, noch auch bey dem

Nashorne, welches daselbst ebenso wenig selten seyn muß, weil die Einwohner so viele tödten, daß sie ganze Haufen Hörner zu Markte bringen." In dem Journal von „De eerste Schipvaerd der Hollandsche Natie naer Oost-Indien" (1595—97) (67) wird zwar das einhornige Nashorn, „von den Indianern Abada genannt", vermeldet und ganz gut beschrieben unter der Überschrift „Zwei Abbildungen des Getiers von Java und sonstwo", aber der Text macht es wahrscheinlich, daß doch nur Tiere gemeint sein können von „Bengala ende Patane".

Der erste mir bekannte Bericht, der sich völlig sicher auf unser javanisches Rhino bezieht, stammt von Jacobus Bontius (68), der auch den abgeschnittenen Kopf eines solchen abbildet (Bontius, p. 51). Die direkt darüber gestellte Abbildung eines ganzen Tieres, beigefügt durch Piso, kann nicht als *Rh. sondaicus* anerkannt werden. Bontius blieb auf Java von 1627 bis zu seinem Tod 1631. Er schreibt unter der Überschrift „Vom Elfenbein. Wobei einige nicht unvergnügliche Dinge, die das Rhinoceros betreffen, mit behandelt werden" o. a. (69): „Ich habe es (das Rhino) nicht nur mehr als hundertmal in einem Koben gesehen, sondern häufig in den Wäldern weidend." Kuriositätshalber sei hier weiter aus diesem ersten Bericht noch ein ausführlicher Abschnitt gegeben. „Es ist aschfarbig, ins Schwarze gehend, die Haut gleicht der des Elefanten, sehr runzelig mit tiefen Falten an den Seiten und am Rücken. Es hat solch hartes und dickes Fell, daß es dem Schlag mit einem japanischen Säbel widerstehen kann. Das Tier ist nicht mit solchen Schildern besetzt, wie denen, mit welchen es meistens abgebildet wird; aber die verschiedenen Falten ahmen nur solche Schilder nach, denn der eine Teil der Haut ist nicht härter als der andere. Es hat ein Schweine-Maul, doch von vorn schärfer und nicht so stumpf, an dessen äußerstem Ende dies Horn herausragt, nach dem das große wilde Tier seinen Namen führt, doch bei verschiedenen ist das eine größer als beim anderen, je nach dem Alter des Rhinos. Das Horn ist bei den verschiedenen Tieren verschieden gefärbt, bei einigen schwarz, bei anderen aschgrau, bei noch anderen weiß. Die durchgängige Körpergröße kommt gleich nach der eines durchschnittlichen Elefanten, abgesehen davon, daß es viel niedriger auf den Läufen steht und deshalb nicht so ansehnlich wirkt. Andererseits tut es niemandem Schaden, wenn es nicht gereizt wird; auch frißt es kein rohes Fleisch wie der Tiger, sondern wird mit Kräutern und Schößlingen gefüttert, und zwar besonders solchen, die sehr stachelig und dornig sind, denn es hat eine Zunge, die sehr rauh ist. Aber wenn das Tier gereizt wird, so soll es einen Menschen mitsamt Pferd und allem unter seine Füße werfen, als ob es nur ein Floh wäre, den es dann durch Lecken tötet, indem es durch die Rauhheit seiner Zunge die Knochen des Menschen von Haut und Fleisch entblößt. Die Mohren essen das Fleisch dieses Tieres; aber es ist ganz sehnig und es bedarf der stählernen Zähne, von denen Plautus

spricht. Doch damit ihr ein Beispiel von dieser Wildheit und Bösartigkeit bekommt, hört zu.“ Dann folgt eine Erzählung über das Zusammentreffen mit solchem Tier, die später eingefügt werden soll.

J. A. de Mandelslo (70) berichtet vor 1639: „Das Rhino, das die Inder abadu nennen, ist auf Java nicht so häufig wie in den Bezirken Bengalen, Patane u. a. Indessen finden sich hier welche. Die Javaner machen sich sehr viel daraus, weil es nichts an diesem Tier gibt, das sie nicht als Medizin verwenden.“

Aus der Mitte des 17. Jahrhunderts fand ich weiter noch die folgenden Berichte. J. J. Saar (71), dessen Reisen zwischen 1644 und 1659 fallen, schreibt: „Im Wald sind auch Rhinocerosse, ein merkwürdiges Tier, das zwei Schilder auf seinem Leib und ein Horn auf der Nase hat“ usw. Im Jahre 1647 wurde solches Tier lebend gefangen. Sie werden häufig unter die Füße und tot geschossen, und dann bringt man die Köpfe oder die Schnauze mit dem Horn, das sehr hoch geschätzt wird, zum General. Aber sie sind nicht gut lebend zu halten wegen ihrer Stärke und Abscheulichkeit.“ Über dies 1647 angeschossene und danach lebend gefangene junge Tier berichten auch J. J. Merklein („vorgemeldeter Compagnie dazumal Chirurgum, und Barbirern“) (72) und J. von der Behr (73).

Der folgende Bericht stammt von Rykloff van Goens (74), der uns erzählt von seinen Besuchen am Hofe des Soesoehoenan von Mataram. Nach O. van Rees (75) erschien van Goens fünfmal als Gesandter am Hofe dieses Fürsten, nämlich 1648, 1650, 1651, 1652 und 1654. Er sagt: „In diesem Landstrich (Mataram) hat der König hinter seinem Hof ungeheuer große Tiergärten, wo er zu seinem Vergnügen und für die Jagd etliche tausend Hirsche, Nashörner, wilde Rinder und ungeheuer große Stiere hält, desgleichen wilde Pferde und anderes Getier, jede Art gesondert zwischen den Bergen, mit schweren eichenen Zäunen abgeschlossen, in welchen Gehegen man ohne Kümmernisse durch Tiger, Schlangen und andere Untiere ungestört jagen kann.“

In dem bekannten „Dagh Register“ (76) finden wir unterm 29. September 1661 folgende Eintragung: „Morgens wurde ein lebendes Nashorn-Weibchen von einigen Javanern hereingebracht, die es im Fluß Craoan im Schlamm gefangen hatten.“

Albrecht Herport (77) machte 1662 eine Reise nach Bekasi und schreibt unterm 14. Mai 1662 von dem Fluß Bekasi: „Wir begaben uns wider in die Revier, ond fuhren den gantzen Tag hinauff. Da sehen wir an beiden Seiten desz Lands viel Tiger ond Rhinoceroten, die da kamen zu dem Strom zu trincken, oder sonsten an dem Ofer weideten.“

W. Schouten (78) sagt in einer Beschreibung der Insel Java 1664: „Die Wildnisse sind auch — wie ebenfalls in vielen andern Landen als In-

dien — mit vielen bösen menschen-verschlingenden Tigern und Schlangen versehen, wie auch mit Rhinoceros, Hirschen, Büffeln, Schweinen, Meerkatzen, Wieselchen, Chameleonen, Zibethkatzen und anderem Getier." Auf S. 161 spricht er von „Reynocerots".

Zum Schluß schreibt Francois Leguat (79): „Es finden sich auf dieser Insel wilde Tiere wie Rhinocerosse und Tiger. Es gibt Mengen von Hirschen und Affen aller Art, besonders fürchtet man die Krokodile.'"

Hiermit sind die Berichte aus dem 17. Jahrhundert — soweit mir bekannt — vollzählig wiedergegeben, das heißt die mehr oder weniger originalen; es kommen außerdem noch verschiedene Fälle vor, in denen die Autoren einfach Bontius abschreiben, während auch Nieuhof (80) eine beliebte Quelle für das Abschreiben zu sein scheint.

Ein genaues Urteil über die damalige Häufigkeit des Nashorns auf Java gestattet das alles noch nicht. Daß durch einige von ihnen, auch von den späteren Autoren, bisweilen (oder gar ausschließlich) das Rhinoceros genannt wird, ist natürlich noch kein schlüssiger Beweis für große Häufigkeit, sondern kann ebensowohl seinen Grund haben in Größe und auffallender Erscheinung dieses Tieres.

Ich darf nicht versäumen, darauf hinzuweisen, daß es mir auffiel, daß das Rhinoceros-Horn fehlt in der recht ausführlichen Aufzählung von Marktprodukten (in Bantam und anderen Plätzen auf Java), 1609 von Johann Saris, und durch W. Schouten unter seiner „Javaense Negotie" für 1664, während Produkte „Schilpats-Schilden" und „Oliphants-Tanden" sehr wohl aufgeführt sind. De Haan (81) weist noch auf den Ortsnamen „Oetanbadak", eben südlich von Tandjonk Priok. Vielleicht, daß mehrere der zahlreichen Ortsnamen, in denen dies „badak" vorkommt, wie Kedoengbadak bei Buitenzorg, Tjibadak westlich von Soekaboemi wirklich an ein früheres Vorkommen des Nashorns an diesen Plätzen erinnern, aber es erscheint mir unnütz, hierauf einzugehen.

Aus dem 18. Jahrhundert vermelde ich zunächst eine sehr kurze Anmerkung in dem Reisebericht von G. G. Abraham van Riebeeck (Landreise über Bodjong Gedee, und Talaga-warna nach Tsji-anjor und Tsjibalagon usw.) (82). Wir lesen hier in seinem Bericht von „Dienstag, den 17. September 1709, morgens 8 Uhr 4 Minuten" (die gebräuchliche, einigermaßen püttjerige Genauigkeit dieses Landvogts in dieser Beziehung): „Ort: eben über der Einmündung des Tjibinong in den Tjisaroa: Finden hier Rhinoceros-Kotballen auf dem Weg."

Außer diesem fand ich weiter aus dem ganzen 18. Jahrhundert nur eine sehr kleine Anzahl direkte Nachrichten über unser Tier. Zunächst bei Valentijn (53): „Das Rhinoceros und der Tiger sind Java eigene Tiere und hier in den Wäldern überreichlich. Sie sind bei Jonston und anderen bereits beschrieben und abgebildet, womit wir uns genug sein lassen." „Man

hat hier auch das Rhinoceros, wovon hin und wieder ein verirrtes sich nahe der Stadt (Batavia) zeigt." Weiter beschreibt er, wie während der Belagerung von Batavia die Unsrigen ein junges javanisches Einhorn oder Rhinoceros in Logis hatten, welches Tier sie einst als ganz Junges von einem javanischen Großen bekommen hatten. Als während der Belagerung das Wasser knapp zu werden begann, jagte man das junge Rhino in den Wald, damit es dort seinen Durst und Hunger stillen konnte. Als dann endlich der Frieden wieder verkündigt war und man das Tor wieder öffnen konnte, kam das Nashorn wieder herein, damit zeigend, daß es den Ort, wo es verpflegt worden war, nicht vergessen hatte. Irgend einen Bericht über die Zeit des Verschwindens aus der Umgebung von Batavia konnte ich nicht finden. In dem Sammelwerk (ohne Autor) über die Stadt von 1783 (84) finden wir im 12. Buch, handelnd von den Tieren, Vögeln und Fischen von Java und den benachbarten Seen, unter anderem Tiger, Schakale, Luchs, Sukotyro, Büffel, Schweine, Stachelschweine, Affen und Meerkatzen, Ameisenfresser, Hirsche und Hindinnen, Waldratten und Wilde Katzen genannt, das Nashorn aber überhaupt nicht.

Der zweite Bericht ist von G. B. Schwarz (85), der von des „Generals Hüner- oder Thiergarten (zu Batavia)" erzählt: „Allda werden allerhand Thiere vor eine Rarität aufbehalten, nemlich, Tiger, Löwen, Nasshorn, schöne Hirsch und allerhand Geflügel. Ferner gibt es auch in dem Land Nasshorn, haben ein großes Horn auf der Nasen, und wohl einer Spannen dick. Es gehet niemand ans dem Weg" usw.

Der dritte Bericht ist von J. Hofhout (86) und möge auch einigermaßen ausführlich aufgenommen werden. „Auf der Reise von Batavia nach dem Hospital von Tjepannas, am Fuße des Nordhanges der Megmedon des Berges Gedé ... Tagesanbruch ... die Gipfel von Javas blauen Bergen ... Rhinoceros und Tiger verbargen sich nebst Schlangen und anderem Gezücht in ihren Höhlen, während das Eichhörnchen und das Äffchen sich neben dem schönfedrigen Vogelvolk auf den Pisang- und Geujawes-Bäumen verlustigten ... Das Hospital (von Tjepannas) wird nachts geschlossen, und es standen immer geladene Gewehre bereit, um die Tiger zu verjagen, die häufig an den Türen und Fenstern der Wohnungen und Stallungen schnüffelten. Einer davon, der die Kühnheit hatte, einen der Ställe zu erbrechen und einen Büffel mitzuschleppen, wurde durch einen unserer Matrosen schon schnell für seine Mühe bezahlt ... Auf eine andere Weise überraschte er ein Rhinoceros, das täglich eine große Verwüstung im Kohl- und Gemüsegarten anrichtete. Unser tapferer Matrose setzte neben den Wechsel, auf dem das Rhino gewöhnlich hereinkam, eine wohlgeladene Büchse, in der gute, durch ihn selbst hergestellte Kugeln mit Stahlfedern darin. Weiter spannte er einen Stolperdraht quer über den Wechsel, den er an den Abzugshähnen befestigte. Als das Rhino sich wie gewöhnlich heranschob, wurde — sobald es gegen den Draht stieß — seine harte Haut von den scharfen Kugeln derart durch-

bohrt, daß es schon in geringer Entfernung durch einen schweren Blutsturz seinen Geist aufgab."

Weiter ist da dann noch ein äußerst merkwürdiger Bericht im Zusammenhang mit einer Gouvernementsprämie, die 1747 ausgelobt wurde für das Töten von Rhinos und Tigern. Am 1. 9. 1747 wurde gegen diese beiden Tierarten eine Prämie von 10 Reichstalern je Stück ausgelobt. Das Wichtigste ist nun die beigegebene Erklärung; wir lesen da nämlich, daß der „Commissarius für und über die Angelegenheiten der Eingeborenen" damals für diesen Zweck bereits 860 Reichstaler vorgeschossen hatte, weil zwischen Mitte Oktober 1746 und Ende 1747 schon 26 Tiger und 60 Nashörner getötet waren. Am 14. 1. 1749 wurde die Prämie wieder aufgehoben, soweit sie das Rhino betraf. Es wurde der Regierung nämlich reichlich kostspielig, und es waren die Rhinos zwar gefräßige Tiere, aber da sie selbst vor dem Menschen scheu sind, bei weitem nicht so gefährlich wie die Tiger." Seit dem 1. 9. 1747 waren Prämien in einem Betrag von 6060 Reichstalern ausgezahlt und zwar für das Töten von 80 Tigern und 526 Nashörnern!! Dieser verwunderliche, aber höchst „offizielle" Bericht verleitet zu einem Kommentar. Man kann die (sehr wahrscheinlich) vorgefaßte Meinung äußern, daß hier wohl etwas reichlich mit den Prämiengeldern rumgewirtschaftet wurde, und somit auch mit den Zahlen für die prämiierten Tiere. Das hindert aber nicht, daß der ganze Bericht von ganz besonderem Wert bleibt. Kann die reine Tatsache, daß man solche Zahlen zu geben wagte, nicht eine glaubhafte Andeutung dafür sein, daß das Tier damals doch recht zahlreich gewesen sein muß?

Dann hat noch im Jahre 1800 der Seeoffizier J. C. Baane aus Tjeringe, Wijnkoopbai, einige Briefe an den General-Gouverneur geschrieben über die Eignung dieser Bai für das Ausladen von Reis (88). In seinen Briefen vom 29. 9. und 4. 10. lesen wir: „Des Nachts kann man hier von den Einheimischen nicht viel verlangen, um hindurch zu reisen, da auch der Tiger dann unterwegs ist, der hier recht zahlreich ist, ebenfalls die Nashörner." „Tiger gibt es hier in Mengen, und wie die Eingeborenen berichten, kommen sie früh morgens auf den Vorstrand gemütlich spazierend; auch sind hier viele Rhinos, vor denen die Eingeborenen anscheinend große Angst haben."

Daß die Berichte (besonders die nicht amtlichen) aus dem 18. Jahrhundert, so außerordentlich selten sind, ist sicher auch eine ungewollte Illustration des bereits früher festgestellten Absinkens des Interesses auf dem Gebiet indischer Naturbeobachtung. (Vgl. M. J. Sirks: Indisch Natuuronderzoek.) (39)

Dabei war es erst in diesem 18. Jahrhundert, daß das Javanische Rhinoceros zum ersten Mal als besondere Art anerkannt wurde, und zwar durch den Groninger Hochschulprofessor Petrus Camper. Seine große Rhinoceros-Abhandlung (90) ist eigentlich über eine zweihornige Art aus Afrika. Er kommt darin u. a. zu dem Schluß, daß „alle afrikanischen Rhinocerosse ohne

Ausnahme zwei Hörner und die asiatischen nur ein einzelnes Horn haben." Von den zu der Zeit in Europa gezeigten Asiaten sagt er, daß „alle diese aus Indien herübergebracht" waren. Ziemlich sicher waren das alles *Rh. unicornis,* und niemand war je auf den Gedanken gekommen, daß das Nashorn von Java (das besonders durch Bontius einigermaßen bekannt war) eine andere Art sein könnte. Auf S. 166 erwähnt Camper einen Schädel, den er von Herrn Hoffmann von Batavia bekam, ohne daß dieser ihn bereits zur Einsicht bringt. Andererseits (91) hatte Camper wahrscheinlich bereits solch einen Schädel von *Rh. sondaicus* abgebildet, ohne es selbst recht zu wissen. Pallas jedoch publiziert später (92) die Übersetzung eines von Camper an ihn gerichteten Briefes, in dem der Groninger Professor schreibt: „Ich habe Gelegenheit gehabt, die beiden asiatischen Gattungen von Rhinocerossen aus einander zu setzen, die mit vier großen Schneidezähnen, zwei in jedem Kinnbacken versehen sind. Ich werde der Akademie zu Petersburg die Fortsetzung meiner Abhandlung von diesem Tiere schicken." Von dieser Abhandlung ist mir trotz vielem Suchen nichts bekannt geworden, und in der Lebensbeschreibung von P. Camper, von seinem Sohn verfaßt (93), ist auch über eine solche Abhandlung nichts zu finden. Vermutlich ist sie nie erschienen. Camper war wahrscheinlich am 7. 4. 1789 bereits gestorben. Nach Wagner (94) wurde eine 1787 durch Camper gemachte und an seine Freunde gesandte Abbildung eines Kopfes von Blumenthal copiert und publiciert (wo?), während Camper seinen Schädel später dem Pariser Museum schenkte, wo er in Cuvier's Hände kam. Das Erkennen des Javaners als neue Art war damit wohl vollzogen, aber u. a. durch das Fehlen eines „lateinischen Namens" blieb diese Entdeckung noch einigermaßen in der Schwebe. Von einigen Seiten wurde Camper's Ansicht jedoch angezweifelt. So schreibt Blainville (95): „Camper vermuthete, dass in Asien noch eine zweyte Nashornspecies vorhanden sey, da er einen Schädel fand, der nur zwey Vorderzähne in jedem Kiefer hatte und sich ausserdem noch durch mehrere andere Abweichungen von dem des vorigen unterscheidet. Es scheint aber doch so, dass das Thier, welchem es angehörte, nur eine Spielart von der vorigen sey." Es war 1822, als Desmarest (25) dem Tier den Namen *Rhinoceros sondaicus* gab (Manuskript-Name von Cuvier). George Cuvier unterschied sie scharf und gab auch Abbildungen von dem Skelett der javanischen Art. Er verfügte über drei javanische Exemplare, gesammelt durch Diard & Duvaucel und durch Diard. Nach Wagner schickten Diard & Duvaucel von Java auch eine Abhandlung mit Zeichnung, in der sie die Kennzeichen der neuen Art wiedergaben. Die Abhandlung ist jedoch nicht gedruckt erschienen, während die Abbildung 1824 von Cuvier aufgenommen wurde.

Als Fundort der durch Diard & Duvaucel gesammelten Type wird in der Originalbeschreibung von Desmarest angegeben „Sumatra". Im

Supplement S. 547 wird ohne weitere Erklärung gesagt, das Stück sei "trouvé à Java, et non à Sumatra, comme nous l'avons indiqué par erreur". Im Zusammenhang mit der Gewißheit, daß damals die Art auf Sumatra vorkam, muß man der ursprünglichen Angabe sicher Gewicht zusprechen, da man nicht erfährt, auf welche Weise dieser „Irrtum" festgestellt wurde (siehe weiter Seite 157).

Später (97) bespricht Cuvier die Art unter dem Namen *Rh. javanicus.* Was diese lateinischen Benennungen anlangt, so bestand darin im Laufe des 19. Jahrhunderts noch einige Verwirrung. Die älteren französischen Autoren wie Cuvier, Lesson (98) und Gervais (99) und auch der französisch schreibende Temminck (100) schrieben *javanicus* oder *javanus.* Dann hat Lesson (101) der Art nochmals einen lateinischen Namen gegeben, nämlich *Rh. inermis* (Sunderbans). Die sehr zahlreichen später noch besonders zu nennenden englischen Autoren benutzten alle mit meines Wissens einziger Ausnahme von Gray und Wallace von altersher den korrekten Namen *sondaicus.* Von ihnen stellte noch dazu Gray zwei neue Namen auf, nämlich *floweri* (Sumatra) und *nasalis* (?) (103). Bei den Holländern wurden die beiden Namen *(javanicus* und *sondaicus,* letzteres auch *sundaicus* geschrieben) scheinbar willkürlich und vermutlich auch ohne besondere Belangstellung für die Frage, durcheinander gebraucht. Es kam sogar vor, daß der gleiche Autor abwechselnd verschiedene Namen benutzte. So sprechen Müller & Schlegel (17) anfangs von *sondaicus.* Später nennt Schlegel das Tier *javanus* (104), noch später *javanicus* (14).

L. A. Burgersdijk (105) benutzte den Namen *javanus,* weil er diesen „wünschenswerter" fand als *sondaicus.* Der Name *Rh. asiaticus,* durch J. A. van der Aa für Java gebraucht, ist in Wirklichkeit ein Synonym zu *Rh. unicornis.* Die Deutschen gebrauchten so gut wie stets den Namen *javanicus,* mit Ausnahme von Junghuhn und Volz (siehe später), die *sondaicus* schrieben, und auch Schinz, der auch stets *sondaicus* schreibt, aber eine andere, sehr seltsame Verwechslung begeht. In seinem 1845 erschienenen Werk (107) wird zu Recht dieser Name der Art von Java beigelegt, mit Java als Vorkommen. Im selben Jahr jedoch kam ein anderer Teil von ihm heraus (108), in dem unter dem Namen *sondaicus* die sumatranische zweihörnige Art beschrieben und abgebildet wird mit der Herkunfts-Bezeichnung „Sumatra". Auch der Österreicher Zelebor (109) und der Japaner Kuroda (110) schrieben *javanicus.*

Im hiermit bereits erreichten 19. Jahrhundert fand unser Tier — auch in der Java-Literatur — wieder regelmäßig Erwähnung, zuerst bei dem Engländer Thorn (111), der sagt: "The Rhinoceros is sometimes met with, but principally in the Western part of the island, lying in the high grass jungle, remote from observation," und Raffles (112), der schreibt, daß das Rhino "sometimes (though rarely at present) injures plantations". Er

nennt die wilden Schweine die schädlichsten Tiere „gleich neben dem Rhinoceros“!

In dem unschätzbaren Werk von Horsfield (113) finden wir zum ersten Mal etwas ausführlichere und gleichzeitig glaubhafte und belangreiche Berichte über Vorkommen und Lebensweise unseres Tieres.

Horsfield sah 1817 in Soerakarta ein lebendes Exemplar "taken during infancy in the forests of the Province of Keddu“ in 1815 oder 1816. Er sagt weiter, daß diese Art "lives gregarious in many parts of Java. I noticed it at Tangung near the confines of the Southern Ocean; in the districts of the native princes, and on the summit of the high peaks of the Priangan Regencies“. "It is not generally distributed, but is tolerably numerous in circumscribed spots. On the whole it is more abundant in the western than in the eastern districts of the Islands.“

Horsfield sagt weiter noch, daß es nicht selten in Freiheit angetroffen wird durch Europäer und Einheimische, und daß es bei Gelegenheit in Fangreusen gelockt und getötet wurde.

Eine beträchtlich große Anzahl von Berichten der bekannten „Natuurkundige Commissie“ ist auch weit verstreut in der Literatur anzutreffen.

Reinwardt (114), der im April 1819 den Gedeh erstieg, ist der erste, der Meldung macht von den durch Rhinos angelegten „gebahnten Pfaden, die uns im dichten Wald ziemlich dienstreich waren“. Er spricht von den Tieren, die „wir selbst über die höchsten Punkte des Patoeha und über den beschwerlichen Goenoeng Goentoer, über die scharfe Lava am Krater haben dahinwandeln sehen“.

Weiter (115) lesen wir auch von Reinwardt's Hand, daß das Tier "ascends with an astonishing swiftness, even the highest top of the mountains; it is on that account that this animal is so rarely to be found, and that it was frequently pursued in vain, till at length the party was successful enough to overtake a couple of them. One of these beasts was shot near the mountain of Papandayang, and the other close to Mount Telaga-Bodas.“ Kühl & van Hasselt (116) schreiben am 10. 8. 1821: „Diesen Augenblick kommen wir zurück von der Ersteigung des Pangerangos. Höhe über Buitenzorg 8580 Fuß. In dieser unsäglichen Höhe, in diesen kalten Strichen war es, daß wir viele Lager von Nashörnern gefunden haben.“ C. L. Blume (117), über die Beschaffenheit des Berges Gede schreibend, berichtet von den vielfältigen Wegen und Fußstapfen unseres Tieres dort, über das Auffinden eines Skeletts und zum Schluß noch von dem Zusammentreffen in 2089 m Höhe an der Westseite der Goenoeng Batoe, neben dem Pangoerangoe. „Hier sprang, durch unser Hinzukommen erschreckt, ein Rhino aus einem kleinen Morast auf“ usw. Weiter (118) berichtet er über die Badoei's: „Es ist ihnen nicht erlaubt, anderes Fleisch als das von wilden Rindern und Nashörnern zu verzehren.“ H. Boie (119) schreibt Ende 1827

von dem Tjitarem, nahe Tjikau, daß er dort „die frische Spur eines Rhinoceros“ fand. Allgemein bekannt ist schließlich das Rhinoceros-Abenteuer, das van Raalte zu bestehen hatte. Die durch Müller & Schlegel (17) hiervon gegebene Beschreibung sei hier eingefügt:

„Van Raalte befand sich im April 1827 mit Dr. Macklot in der Regentschaft Preanger, bei dem verlassenen Bergwerk Parang. Eine Stunde, viele Stunden ringsherum wüste Landstriche, deren ausgedehnte Wälder nur hier und da durch einzelne Gehöfte und am Fuß des Berges liegende Kaffeeplantagen unterbrochen wurden. Unter den mannigfaltigen Tieren, von denen diese Wildnis bevölkert war, befanden sich auch viele Rhinos, die nachts häufig bis in die Kaffeepflanzungen hereinkamen und sogar bis auf sehr geringen Abstand an die Bambushütten unserer damaligen Amts- und Reisegenossen vordrangen. Das bewirkte, daß die Herren einen Jagdplan auf diese Tiere entwarfen. Am frühen Morgen des 3. April schlossen sich einige Jäger und Eingeborene aus der Umgegend an, zogen nach dem Wald und zogen da verschiedene Stunden kreuz und quer, ohne ein Rhino anzutreffen. Es fehlte auf dem Weg aber keineswegs an vielerlei Spuren, von denen einige noch ganz frisch waren. Da diese Fährten sich aber oft kreuzten, entstand die schwierige Frage, welcher man folgen wollte, und man beschloß, die Jagdgesellschaft in zwei Gruppen aufzuteilen, von denen jede einem besonderen Wechsel folgen sollte. Nachdem van Raalte mit seinen 10—12 ihm unterstellten Eingeborenen ungefähr eine halbe Stunde marschiert war, wurde er durch eine sehr frische Fährte gefesselt, der er mitten durch das Unterholz, über mit Alang-alang bewachsene Hügel und mit Glaga bedeckte Sümpfe folgte. Kaum war er in diese hohe Graswildnis vorgedrungen, da vernahm er ein starkes Blasen und Schnaufen, das die Nähe eines Rhinos verriet. Brennend vor Eifer, bei dem Zusammentreffen mit dem gefährlichen Feind der erste zu sein und die Doppelbüchse auf ihn loszubrennen, kroch van Raalte auf Händen und Füßen nach der Stelle, von der das Schnauben kam, ohne jedoch etwas von dem Tier selbst zu entdecken. Dieses jedoch hatte entweder durch die Bewegung des Jägers oder durch den Geruchssinn die ihm nahende Gefahr gemerkt. Augenblicklich sprang es aus seinem Versteck auf und rannte mit unvorstellbarer Geschwindigkeit auf van Raalte zu, stieß ihn um, nahm ihn aufs Horn und warf den Unglücklichen unter fürchterlichem Blasen hoch in die Luft, was es einige Male wiederholte. Die durch den Schrecken überwältigten Eingeborenen ergriffen die Flucht. Nur einer von ihnen, ein alter treuer Jäger, hatte genug Mut, auf van Raalte's Hilferufe hin zurückzukehren. Er nahte sich dem Tier auf kurzen Abstand und schoß beide Läufe seiner Büchse auf das Tier ab. Durch den Knall erschreckt, ließ das kolossale Untier seine Beute los und rannte sofort davon. Die Büchse war bei dem Schuß gesprungen, die Kugeln können bei diesem Unfall einen falschen Weg genommen haben, so daß man bei dem allge-

meinen Entsetzen nicht feststellen konnte, ob sie getroffen hatten. Er kostete jedoch dem kühnen Jäger den linken Daumen, der teilweise zertrümmert war. Bedauerlich war auch der Zustand des unglücklichen van Raalte. Er lag da ganz mit Blut und Schlamm bedeckt. In aller Eile stellte sein Jagdgefolge eine Art Tragbahre aus Bambus und Baumzweigen zusammen, auf die sie den böse geschundenen Körper legten. In diesem Zustand wurde er, wimmernd vor Schmerzen, Todesfarbe auf dem Gesicht und die Augen halb geschlossen, nach Hause getragen. Es war ein Glück, daß Herr Macklot, Arzt, ihm nahe war. Dieser verband den armen Dulder, so gut die Umstände es zuließen. Ohne seine sofortige zweckmäßige ärztliche Behandlung wäre van Raalte zweifellos das Opfer seines Mutes geworden. Abgesehen davon, daß ihm eine Rippe im Leibe gebrochen war, hatte er eine sehr gefährliche Bauchwunde, verschiedene schwere Wunden am linken Bein, eine im Gelenk des rechten Fußes und eine Menge Quetschungen. Nach van Raalte's Versicherung waren die schweren Verwundungen an der Wade und am rechten Fuß durch das Gebiß des Tieres zustande gekommen. Es hatte ihn verschiedentlich mit dem Maul an diesen Teilen gepackt und vom Boden aufgehoben."

P. van Oort & S. Müller (120) vermelden in dem Bericht über ihren Zug zu Anfang 1833 das Tier mehrfach. Von dem Flusse Tjimantri, der einen See bildet zwischen Goenoeng Prahoe und dem Boerangrang: „Dieser See ist umgeben von einem schweren Teak-(djatie) und Lorbeer-(djamboe) Gehölz, in dem sich viele Wildrinder und Nashörner aufhalten." Vom Patoeha: „Viele Spuren von Nashorn und Wildrind." Vom Tangkoeban Prahoe: „Häufig stießen wir auf Spuren von Nashörnern und Wildrindern, die zu urteilen nach den vielen stark ausgetretenen Wechseln, die den dichten Wald in allen Richtungen durchkreuzen, hier ziemlich zahlreich sein müssen."

Auch Müller selbst hatte Begegnungen mit diesen Tieren. Als Ortsangaben hierfür finden wir bei ihm nur noch Tjikau am Nordfuß des Berges Malabar (1932). Wohl sagte er, daß das Tier auf Java sehr verbreitet, doch nirgends in Mengen vorkommt und nur auf große einsame Wildnisse beschränkt ist. Die von ihm gegebenen Berichte über die Lebensweise sind wichtig, seine Abbildungen gut. Hierher paßt weiter sein Bericht, daß „infolge des Schadens, den das Tier in abgelegenen gebirgigen Landstrichen an den neuen Pflanzungen tut, besonders in jungen Kaffee- und Indigo-Plantagen, in den Teegärten usw. — wenn auch nur durch seinen alles zerdrückenden Tritt —, hat die Regierung eine Belohnung von 16 Gulden ausgesetzt für jedes Nashorn, das durch Eingeborene getötet wird." Nach Müller bezahlten Chinesen und Araber in jener Zeit das Horn mit „zwischen 10 bis 20 Gulden je Stück; besonders große wurden selbst für 50 Gulden und mehr wert erachtet."

Nach Jentink's Catalogus (121) wurden durch die Mitglieder der Naturkundigen Commission wenigstens fünf Rhinos auf Java gesammelt.

Wir dürfen hier noch eben zurückkommen auf den durch Blume (118) vermeldeten Standpunkt der Badoei's mit Hinblick auf das Nashorn. Wir finden einen artgleichen, aber doch einigermaßen anderen Bericht bei Louis von Ende (122): „Das Tödten und Schlachten von Büffeln (Kerabau), Rindvieh, Hirschen, Schweinen und Hausthieren ist ihnen verboten, dagegen dürfen sie das Fleisch von wilden Thieren, wozu auch der Badak (Rhinoceros) und der Banteng (wilder Büffel) gerechnet werden, genießen. Nur dann dürfen sie auch Fleisch zahmer Thiere essen, wenn dieselben durch Fremde geschossen oder geschlachtet sind." Vor einem bestimmten religiösen Fest (Kawala-Tutug) wird nach von Ende von den Frauen noch ein specielles Gericht bereitet, die „Laksa", worin Fleisch der folgenden Tiere gemischt wird: „Mentjak (Hirsch), Pötjang (Zwerghirsch), Pössing (Ameisenbär ?), Menjawak (Fischotter ?), Landak (Stachelschwein), Bu-ut (Eichhörnchen) und Urang (kleine Garnele), oder Susu (Schnecken) und Juju (Flußkrebse)."

G. H. Nagel (123) meldet zuerst das Rhino für den Tjerimai, den er am 17. 10. 1824 erstieg. Er sagt, daß die Tiere da in großer Zahl vorhanden waren. „Unzählige kleine Wechsel durchkreuzen den Wald und sind das Werk dieser Tiere. Das Krachen der Bäume, die sie beiseite drängen, um sich einen Weg zu bahnen, kündigt ihre Ankunft schon auf große Entfernung an." Andernorts (124) meldet er auch das Nicht-Vorkommen auf dem „Tausendgebirge (Goenoeng Seriboe), entlang dem westlichen Teil des Buitenzorgschen Gebietes".

L. Olivier (125) nennt den Patoeha und den Goenoeng Goentoer als Fundplätze, doch nur auf Grund von Reinwardt.

Hierauf folgen ein paar einigermaßen ausführliche Berichte mit wichtigen Angaben über die Lebensweise. Der erste (ohne Autorennamen, 126) handelt von einer „Rhinoceros-Jagd in Pekalongan". Das große eingehegte Gelände nahe Gringsing, auf dem die Jagd am 15. 11. 1829 stattfand, enthielt drei Rhinos und acht Wildrinder, die dorthin vorher zusammengetrieben worden waren. Der zweite Bericht ist von de Wilde (127), nach dem das Tier „in vielen Distrikten" der Regentschaft Preanger vorkam. Er führt eine persönliche Beobachtung an im Schwefelsee, Talaga Bodas, Distrikt Wanaradja, Regentschaft Limburgen. In seiner Beschreibung der Anlegung von Kaffeepflanzungen gibt er die Maßnahmen an, die getroffen werden müssen, „um das Nashorn aus der Pflanzung heraus zu halten, das, vom Bast der jungen Dadabbäume äsend, in einer Nacht eine kleine Plantage weitgehend vernichten und zertrampeln kann."

S. Roorda van Eysinga (128) schreibt: „Geflüchtete Herumtreiber haben lange Zeit in den unermeßlichen Wäldern (des Landes Djanlapan oder Janlappa, an den westlichen Grenzen der Residentschaft Buitenzorg auf

dem Salak) herumgezogen, immer gefährlichen Tieren und Tigern und Rhinos ausgesetzt, die in Menge diese unzugänglichen Orte erfüllen."

P. P. Roorda van Eysinga (129) sagt, daß das „Tier auf Java in den Bergstrichen, besonders in den Sunda-Distrikten angetroffen" wird. Weiter sagt er noch über die Residentschaft Bantam: „In dem westlichen, wüsten, einsamen Teil der Residentschaft sind die Nashörner, Waldrinder und Tiger sehr zahlreich", für die Residentschaft Batavia: „Dank der vielen Landwirtschaft sind hier keine schädlichen Tiere, der Tiger und das Nashorn sind durch Betriebsamkeit und Kultur ins Gebirge zurückgedrängt, und es ist eine Seltenheit, daß ein Tiger sich in der Umgegend zeigt"; für die Residentschaft Krawang: „Nashörner, die hier nicht, einige Male aber im südlichen Teil gefunden wurden"; für die Residentschaft Preanger: „sehr viele Nashörner, Tiger, Waldrinder und Hirsche". 1821 ist er hier selbst beim Fang eines Tieres in der Nähe von Radja Mandala dabei.

R. J. L. Kussendrager (130) sagt von Preanger: „Die große Menge wilder Tiere, besonders von Tigern und Nashörnern, die sich in den ausgedehnten Wäldern aufhalten, ist, seit die Regierung eine Prämie auf ihre Erlegung ausgesetzt hat, derzufolge in 1830 76, in 1831 82 und in 1833 73 Tiger getötet wurden, wohl sehr verringert, bleibt aber für die Bewohner der Preanger-Lande doch noch immer eine schreckliche Plage" (weiterhin wird nur über Tiger geschrieben). Er nennt unter „Malehbarsches Gebirge" als Zufluchtsorte den Patoeha und den Goentoer (vermutlich nur nach Reinwardt), und weiter schreibt er über Telaga Bodas: „Die ganze Ebene auf dem Gipfel des Hügels, wo die Quelle Soemoerassien (Salzloch) entspringt, ist mit einem Durchmesser von rund 20 Ruten, und die Hänge sind in allen Richtungen von tief ausgehöhlten Wechseln durchzogen, hervorgerufen durch Nashörner, die auf ihnen zu den Quellen hinaufsteigen."

Der Kaffeepflanzer Gelpke schreibt in einer „Skizze der Insel Nousa-Kambang-an" (131): „Rhinocerosse scheinen sich darauf angesiedelt zu haben, aber wenn man den Erzählungen von Eingeborenen, die seit 70 Jahren die Insel bewohnen, glauben darf, dann geht nur ein einziges von diesen gefährlichen Tieren auf dem Eiland um, das von den Eingeborenen als heilig angesehen wird und den Namen „Kerto dupo" bekommen hat nach einem gewissen Eingeborenen, der beim Einsammeln von Vogelnestern verunglückte und dessen Seele in dies Rhino gefahren sein soll. Das Tier soll nach ihrer Erzählung so zahm sein, daß es mehrfach in den kleinen Kampongs übernachtete und beim Reisstampfen zusieht, während es die ihm zugeworfenen Dedak oder Reiskleie verzehrt. Noch nie hat es einem Menschen ein Leid zugefügt, obwohl es ein gefährlicher Feind von Haustieren ist, wie Pferden, Kühen, Schafen usw. und die kleinen Bananen-, Mais- und andere Pflanzungen häufig verwüstet." Dieser einigermaßen unerwartete und geradezu

phantastisch klingende Bericht würde sicher Zweifel aufkommen lassen, wenn nicht die Schriftleitung der Zeitschrift dazu bemerkt (S. 69): „Die Erzählung der Eingeborenen in der Skizze über die gesamte Insel über dies Rhino hat sich bewahrheitet. 1834 ist der gefährliche Feind all der ordentlichen Pflanzungen durch Herrn Gelpke erlegt worden, nachdem er geraume Zeit große Verwüstungen in den Dadap-Bäumen angerichtet hatte. Es war eines von der größten Sorte, dessen Kopf sich gegenwärtig im Naturhistorischen Museum in Batavia befindet. Seit der Zeit sind da keine Rhinos mehr gesehen worden." Anschließend möge noch erwähnt werden, daß auch für eine andere kleine Insel dicht bei Java das Rhino genannt wurde, und zwar für die Prinzeninsel! Dieser Bericht stammt von von Schreber (132), der es wieder von einem Herrn Hofrat Rudolph (vermutlich persönlich) hatte. Die Glaubwürdigkeit dieses Berichts ist natürlich einigen Zweifeln ausgesetzt.

Temminck „Monographies de Mammalogie" nennt die Art nirgends, andernorts (133) gibt er nur den Namen *(javanicus)*.

J. B. J. van Doren (134) schreibt: „Wie in ganz Java, dienen die undurchdringlichen Wälder in der Residentschaft Cheribon als Zufluchtsorte für Tiger, Wildschweine und Rhinocerosse." Weiter verdanken wir ihm die Beschreibung einer Jagd, abgehalten nahe dem Landhaus Ampel des Herrn Dezentje (der diese Jagd organisierte), gelegen 11 Palen (17½ km) von Salatiga (auf dem Wege nach Djokjakarta). Es ging hier um ein Muttertier mit Jungem).

Darauf ist es Junghuhn (56), der für uns viele Daten über Vorkommen und Lebensweise festgestellt hat. Er spricht von „vielfach angetroffen" und sagt z. B.: „Häufig habe ich es tagsüber grasen sehen", meldet „enge Wechsel, die durch die unsagbare Menge Rhino-Mist im buchstäblichen Sinne versperrt sind". Als selbstbeobachtetes Vorkommen führt er auf: „Bach Tji-Langka (1847)", „Landstriche, die sich 4—6000 Fuß südlich der Hochfläche von Bandong erstrecken", „die Nähe der Südküste", Goenoeng Mandala, Gedeh-Gebirge (wo 1839 sein sehr bekanntes Zusammentreffen mit zwei Exemplaren stattfand, das Anlaß war für den Namen des Rasthauses „Kandang-Badak"), den Paß über den Megamendoeng, südlich von Buitenzorg, den Tjerimai. Weiter nennt er den Slamat als „den östlichsten Berg auf Java, auf dem das Tier gefunden wird", „östlich davon kommt es nirgends vor". Doch schreibt er weiter noch: „Als sich einst ein Rhino nach einem Landstrich südlich von Kediri verirrte und dort geschossen wurde, standen die dort ansässigen Javaner angesichts dieses Tieres höchst verwundert und sahen es als eine große Seltenheit an." Weiter (135) erwähnt Junghuhn schon früher "the little paths which had been formed by the tiger and Rhinoceros in the klaga" auf dem Vulkan Galoenggoeng.

W. R. van Hoëvell (136) beschreibt eine Ersteigung des Tjermei, vermutlich zwischen 1836 und 1848, wobei völlig frische Nashornspuren gefunden wurden. F. Epp (137) meldet das Vorkommen bei Tagal und sagt von Pekalongan: „wird aus dieser Landschaft bald nur im Museum repräsentiert werden".

Der in vieler Beziehung wenig sympathische Ungar E. Andrasy berichtet in seinem großen Werk (19) viele Male über das Nashorn auf Java. Von Bandoeng aus machte er seinen ersten Jagdversuch darauf. Der Vortag wurde größtenteils verbracht mit „Gewehrputzen und Kugelgießen". Diese Kugeln bestanden aus einer Mischung von Blei und Zink. Die Jagd hatte keinen Erfolg, obwohl man Spuren fand und einen Schädel geschenkt kriegte, an dem sie die Wucht ihrer Kugeln ausprobierten, wobei es schien, daß diese Kugeln „nur sehr schwer bis an das Gehirn des Thieres vordringen; beinahe alle Kugeln glitten an dem schrägen Stirnknochen ab".

In Garoet traf man das Offizierkorps eines französischen Kriegsschiffes, das ebenfalls auf Nashornjagd war und mit denen, wie auch mit dem Residenten, gemeinsam neue Jagdversuche unternommen wurden, wieder ohne Erfolg. Von Bandoeng aus wurde nun eine Prämie von 100 Gulden ausgelobt für denjenigen Eingeborenen, der die Jäger an ein Rhino bringen würde. Von den vielen Angeboten wurde eines auf ein Weibchen mit Jungem akzeptiert. Kein Ergebnis. Der letzte Versuch wurde am 7. Juli unternommen. Es wurde nun ausgemacht, daß, wer ein Rhino sah, selbst dabei bleiben und dem Tier folgen, sowie einen Boten zu Andrasy und seinen Reisegenossen schicken sollte. Wieder handelte es sich um ein Weibchen mit Jungem. Bei der Station Tjisitu wurde der Wagen verlassen. Örtliche Landarbeiter erzählten, daß sie morgens um 8 Uhr ein Männchen quer über den großen Weg ziehen sehen hätten, auf dem es eine kleine Zeit stehen geblieben war. Gleich darauf war auch das Weibchen mit dem Jungen gefolgt, und alle waren in dem knapp 500 Schritt entfernten Gesträuch verschwunden. Die vier mit Gewehren versehenen Jäger erstiegen in der Nähe zwei Bäume (der Autor getrennt von den anderen). Kurz danach Schüsse, wiederholt, bis zu zehnmal. Im Gebüsch jedoch blieb alles still. Nach geraumer Zeit drei Schüsse gleichzeitig, und bei dem Baum der drei Jäger kommt ein großes Rhino vorbei, „gleichsam als wollte es sehen, wer es denn in seiner Ruhe zu stören wage. Nun fielen in rascher Aufeinanderfolge acht Schüsse, worauf das Thier rechtsum kehrt machte, und mit ungeheurem Gepolter dem Berge zurannte. Meine Gefährten hatten nämlich schon früher die unweit von ihnen im Morast liegenden Thiere bemerkt. Sie glaubten, am schnellsten zum Ziele zu gelangen, wenn sie dieselben durch ein paar Schüsse aus ihrer Ruhe aufscheuchten. Aber das Rhinoceros scheint sich gleich unserem Büffel im Moraste sehr behaglich zu fühlen und läßt sich da nicht leicht in seiner Bequemlichkeit stören. Die riesigen Thiere sonnten sich weiter, als ob das

Büchsenknallen für sie nicht mehr Bedeutung hätte als das Summen einer Wespe; endlich war das Männchen an einer empfindlichen Stelle getroffen worden und sprang nun wüthend hervor.“ Mit großer Vorsicht folgte man dem Tier, fand Blutspuren und kam an eine Stelle, wo es eine Einfriedigung übersprungen hatte. „Es ist in der That wunderbar, daß bei einem so ungeheuren Körper eine solche Elasticität zu finden ist... Mein Führer deutete mir, ich solle hier stehen bleiben. Er vermuthete, daß auch die beiden anderen Thiere der Spur des Männchens folgen und diese Richtung einschlagen würden. Er hatte sich nicht getäuscht. Kaum war ich einige Minuten gestanden, als ich auch, schon von der Richtung her, in welcher das Rhinoceros entflohen war, Hundegebell vernahm. Ein kleiner Bauernhund war nämlich von seinem Herrn auf das Wild gehetzt worden. ... Plötzlich wurde es im Schilf lebendig, das Thier brach hervor und lief nun aus einer Entfernung von etwa 70 Schritten schnurstracks auf uns zu. Als mein Führer dieses Ungeheuers ansichtig wurde, nahm er sogleich Reißaus, und ich rannte ihm über Hals und Kopf nach. Ich erinnerte mich nämlich mit einem Male all jener Erzählungen, daß man das Thier nicht mit einem Schusse erlegen könne, und daß die Lage des Jägers in einem solchen Falle eine sehr verzweifelte sei. . . . Aber ruhige Überlegung. . . . Ich kniete an dem nächsten Gestrüppe nieder mit dem festen Entschluß, getrost abzuwarten, was denn kommen möge. Schon im nächsten Augenblick erschien auch das Thier in der Nähe, und zwar in einer Stellung, die für den Schuß so günstig war. ... Nachdem nämlich das Rhinoceros das rothe Gewand des nach der Seite hin laufenden Indiers bemerkt hatte, blieb es ganz verdutzt stehen und schien von mir durchaus keine Notitz zu nehmen. Schuß! Nachdem sich der Rauch zertheilt hatte, sah ich es noch immer am nämlichen Flecke stehen; das machte mich stutzig; ich hielt daher mit dem zweiten Schuß inne, um abzuwarten, ob das Thier nicht etwa auf mich losstürzen werde? Als ich es näher betrachtete, sah ich, daß nicht das Alte, sondern das Junge vor mir stehe. Vor lauter Freude wußte ich nun nicht recht, wie ich diese für unfehlbar gehaltene Beute am schnellsten erlegen sollte. Dieser Aufregung habe ich es wahrscheinlich zuzuschreiben, daß ich das Thier in den Bauch traf. Ich konnte deutlich wahrnehmen, wie es zusammenstürzte. Aber kaum begann ich mich mit meinem Führer zu nähern, als es sich sogleich wieder aufraffte und schnurstracks dem Dickicht zueilte. Nach einigen Schritten blieb es stehen, blickte uns an und stürzte dann abermals zusammen; als wir uns näherten, wollte es wieder davon laufen.“ Nun schienen alle Kugeln verschossen und selbst nirgends ein Stein zu finden sein. Auf drei Schritte Abstand schoß Andrasy dem Tier eine Ladung Sand in die Augen. Das Tier fiel jedoch nicht. Der Eingeborene begann nun mit seinem Golog (Haumesser) auf das Hinterteil des Tieres loszuschlagen, packte es dabei fest, aber es entkam und verschwand in den Büschen. „Daß es früher

zweimal stehen geblieben war, kam vermuthlich daher, weil es seine Mutter suchte.“ Nach einiger Zeit wurde das Muttertier tot aufgefunden, das Euter voll Milch, und etwas später auch das Junge. Es glückte dem Jäger nur, die Kopfhaut des Muttertieres zu präparieren. Ich gebe von dem gleichen Autor auch noch folgende Geschichte wieder: „Im vergangenen Jahre wurde von 40 Jägern auf ein Rhinoceros Jagd gemacht, ohne daß sie im Stande waren, es zu erlegen, sie standen in Gruppen von fünf oder sechs Personen, die stets gleichzeitig feuerten. Aber auch als alle Munition verschossen war, hielt das Tier sich noch gut. Es war wohl ermüdet, denn es war auf kleinem Raum herumgejagt worden, aus dem es wegen breiter Gräben nicht entkommen konnte. Endlich legten zwei Eingeborene zu Pferde ihm eine Falle; während der eine die Aufmerksamkeit des Tieres auf sich zog, schlüpfte der andere von hinten heran und schnitt an den Hacken eine Sehne durch. Hierauf drehte das Tier sich um, was dem anderen Mann Gelegenheit gab, dasselbe zu tun usw.“

S. A. Buddingh (138) gibt zuerst den Speisezettel der Badoei's wie folgt: „Ihre Speisen sind Reis, Mais, Schweinefleisch, Geflügel, Rhinozeros-Fleisch und Fledermäuse. Nur das Ziegenfleisch ist ihnen verboten.“ Weiter vermeldet er das „ungestörte“ Leben auf Javas Westspitze für die Tiger, Nashörner, Bantengs, Wildbüffel, Pfauen und Affen. Und zum Schluß berichtet er über ein junges Nashorn, das er 1833 in Wonosobo, Abt. Ledok, Res. Bagelen, sah.

Teysmann (139) nennt unsere Tierart zahlreich aus der Umgebung von Talagabodas bei Garoet: „Rhinos sind hier in Mengen, wie man nach den vielen Wechseln schließen kann, die mit ihren Auswürfen übersät sind.“ Weiter: „Beim Heimweg machte ich noch einen Abstecher nach Padjagalan (östlich des Sees, aber weit unterhalb von ihm), wo sich manchmal Gase zu entwickeln scheinen, die eine tötliche Auswirkung haben, jedenfalls erzählte man mir, daß man hier gelegentlich Leichen von verschiedenen Tieren, selbst von einem Rhino gefunden hat.“ Es war 1899, daß M. Buys (140) nach Veth darauf hinwies, daß seine einheimischen Begleiter von dem Besuch von Rhinos in dieser Gegend (Telaga Bodas Padjagalan) „nie gehört hatten“.

Rademacher (141) schreibt: „Der Grinding (Tangerangsche Gegend) ist bewohnt bis ungefähr acht Stunden oberhalb Sampia. Doch von da an südlich ist es wüst und unbewohnt, voll von Tigern und Rhinocerossen.“ Die Mitteilung von C. G. Giebel (34), daß das Rhino in bestimmten Gebieten von Java noch „häufig“ vorkommt, ist wahrscheinlich nur Horsfield entlehnt.

1861 schrieb A. Adams (142) von der Möwen-Bucht, äußerstes West-Java: „Wir (die Bemannung seines Schiffes) nahmen Wasser ein in der Möwen-Bucht nahe dem Eingang zur Sunda-Straße. Ein wundervoller kleiner Wasserfall fiel vom Felsen in die See, unter dem kühlen Schatten dunkel-

laubiger Bäume, wo die Wassertanks ohne Hindernisse gefüllt werden konnten. Es gibt eine Legende unter den Seeleuten von einem Rhino, das bei früherer Gelegenheit eine wasserholende Mannschaft angegriffen hat, was — wenn es überhaupt vorgekommen war — diesem Ort in den Augen dieser gefahrliebenden Söhne der See einen zusätzlichen Reiz verlieh. Der Boden ist buchstäblich zerpflügt durch die Wechsel dieser riesigen ungemütlichen Dickhäuter.“ Das ist damit einer der ersten Berichte über das Vorkommen des Rhinos auf Oedjoeng Koelon.

Ungefähr in dasselbe Jahr fiel eine andere, ebenfalls sehr kurze Landung an der Küste Javas, von der wir H. Marguerit (143) die Beschreibung verdanken. Es wird zwar keine nähere Ortsangabe gemacht; das spielt in dieser Erzählung auch nur eine Nebenrolle, doch ist der Bericht sonst so merkwürdig, daß hier doch einiges daraus wiedergegeben sei. Am frühen Morgen ging die Besatzung der Korvette „Saint Nicolas“ mit den Booten an die Küste nach einem kleinen Fluß, welchen sie hinauffuhren bis zu einer trockenen und höheren Terrasse, und die Reisenden stiegen dort aus. Sie waren kaum dreihundert Schritte gegangen, da sahen sie fast unter ihren Füßen, in einer kleinen Suhle, umgeben von hohem Gras, eine schwarze Masse, ungefähr 8 Fuß lang und 4 Fuß hoch, die entfloh und mit Krachen alles beseitigte, was ihr in den Weg kam. Zehn Schüsse wurden abgefeuert, scheinen aber nicht getroffen zu haben, denn das Tier verschwand im Wald, ohne seine Richtung irgendwie zu ändern. Alle bedauerten es sehr. „Wie schade“, rief Meyer, „ich habe es erkannt. Das war ein einhorniges Nashorn, das man nicht verwechseln kann mit denen von Afrika und Sumatra, die zwei Hörner auf der Nase haben. Das Pech ist nicht wieder gutzumachen“ etc. Das Merkwürdige an diesem Bericht (der viel zu lang ist, um hier vollständig gebracht zu werden), liegt jedoch darin, daß am gleichen Tag von der gleichen Gruppe der Ausgebooteten noch weiter geschossen wurden: ein Kuvac, eine javanische Wildkatze, ein Flughund von eineinhalb Meter Spannweite, ein Stachelschwein und ein paar indische Mangusten, ein schwarzer Panther, ein junger Siamang (vermutlich ist der graue javanische Gibbon gemeint) und noch ein anderer Affe. Überdies traf man noch viele Vögel, während man auch noch einen Trupp „Gaviale“ (vermutlich sind Warane gemeint) sah. Am Abend des gleichen Tages kehrte man an Bord zurück. Wenn diese Erzählung wahrheitsgetreu ist, gibt sie sicher ein unerwartetes Bild des Reichtums an (erreichbaren) Säugetieren, die damals in diesem leider nicht näher angedeuteten Teile Javas vorhanden waren.

Wie kurz und wenig sagend er auch ist, wollen wir doch den Bericht des Lehrers J. E. van der Wijk (144) nicht ganz weglassen; er schreibt: „Das Rhinoceros und der wilde Stier sind da (auf Java) noch nicht ausgerottet.“ Die letzten Worte sollten sicher zu denken geben. Auf jeden Fall

ist es meines Wissens das erste Mal, daß der Ausrottungsgedanke im Schrifttum angedeutet wird.

Zwischen 1864 und 1870 meldet K. W. van Gorkom (145) in seinen Jahresberichten und Beschreibung der Kina-Kultur auf Java mehrere Male das Rhino als schädlich für die Kina-Anpflanzungen. Soweit man nachkommen kann, gilt das vor allem für den Tangkoebanprahoe (unter anderem Nagrak, 5000 Fuß). Er gibt einen Zusammenhang zwischen dieser Plage und der anfangs angewandten Pflanzweise der Kina im Urwald, d. h. in dessen Schatten. Einzelne Zeilen aus den genannten Berichten mögen hier angeführt werden:

1864: „So haben wir in den Pflanzungen immer zu kämpfen mit Rhinos, Wildrindern, Kidangs" usw. „Eine der ältesten *lancifolias* wurde durch ein Rhino vernichtet. Auf dem Tangkoeban Prahoe hatte einige Monate später auch die älteste *succirubra* dasselbe Schicksal, obwohl sie von einer kräftigen Holzeinfriedigung umgeben waren." 1867: „Es war, als ob diese Tiere (Rhinos und Wildrinder) mit Vorliebe die besten Bäume aussuchten und sich durch künstliche Hindernisse verleiten ließen, die gegen ihre Vernichtungssucht versucht wurden." 1868: „Gewaltige Vernichtungen durch Waldtiere, von denen sich besonders Rhinos, Wildrinder und Kidangs bemerkbar machten." „Bei jeder monatlichen Begehung wurden darin betrübliche Erfahrungen gemacht, und es hilft nichts, daß die stärksten Bäume durch starke Umhegung geschützt werden." 1870: „Schutz gegen diese großen Tiere ist nicht gut möglich. Ausgedehnte Pflanzungen können kaum so fest eingefriedigt werden, daß man großen Tieren den Zugang unmöglich macht."

Nach diesem letzten Jahr wurden diese Tiere weder durch van Gorkum noch durch seinen Nachfolger Bernelot Moens, noch in den Jahresberichten erwähnt.

In F. Jagor's Beschreibung seiner „Besteigung des Slamat" (146) lesen wir: „Diese Thiere müssen hier sehr häufig sein, wir trafen vielfach ihre Spuren." M. T. H. Perelaer schreibt im folgenden Jahr in seinen „Zwölfhundert Meilen durch Mittel-Java" (147), daß er zu Poerwokerto etwas sah, was man nicht alle Tage sehen kann. Einige Jahre vorher hatte der Regent dieser Gegend an den Hängen des Slamat ein Rhino geschossen und zeigte uns nun das Skelett dieses Tieres. Einer der Räte von Indien hat auf seiner Reise durch Java das ungeheure Horn mitgenommen. Der Regent hatte noch so etwa 20 Splitter von dem Horn, so groß wie ein Zehnstüberstück und bot uns einige davon an." Folgt noch der Bericht von einem Zusammentreffen mit einem Rhino in den Lampongs (s. bei Sumatra).

Wallace (148) machte keine nennenswerten Erfahrungen mit dem Tier bekannt (siehe jedoch unter Sumatra), aber lenkte die Aufmerksamkeit auf das Rhino als Beispiel eines solchen, das auf Java und dem Festland, nicht jedoch auf Sumatra und Borneo vorkommt, was natürlich nicht mehr

stimmt, und wofür Wallace selbst (wenn auch vielleicht unbewußt) einen der ersten tatsächlichen Beweise sammelte.

Der Comte de Beauvoir (149) liefert uns wieder eine willkommene Beschreibung einer Rhino-Jagd, gehalten am 2. 11. 1866 in den Tälern von Tjisitoe, gelegen sechs Weg-Stunden von Bandoeng. Es betraf mal wieder ein Muttertier mit Jungem. Er sagt weiter: "Il y a des ans, nous dit-on qu'on n'a tué de rhinocéros à Java", und macht noch auf folgende für uns belangreiche Weise seinem Herzen Luft: "Nous recontrions sur la route le contrôleur d'Ambarrawa, M. Musschenbroek, qui accourait en personne, croyant avoir à nous porter secours au fond de quelque précipice. — Savant aimable et chasseur intrépide, heureux, trois fois heureux mortel! Il en est à son 14-iéme tigre, à son 41-iéme taureau sauvage, et à son 131-iéme sanglier. Le "Slamat" est, parait-il, le bois de Boulogne des rhinocéros (ils lui ont échappé comme à nous, cequi nous console un peu): l'odeur des cratères les attire" etc. "Quand les Indiens ont le bonheur de capturer un des monstres, ils n'en gardent que la corne nasale, qui se vend un prix énorme".

Dann ist da noch eine Preisliste in meinem Besitz, datiert von 1870, in der vier Hörner von „*Rhinoceros javanicus*" angeboten werden. Diese Preise variieren von 20—180 Silbergroschen, je nach Größe und dürften sicher von Belang sein, weil ein Angebot zu festem Preis immerhin für eine gewisse Häufigkeit des Tieres spräche, wenn die Hörner in der Tat von unserer Art stammten. Im Hinblick auf die angegebenen Längenmaße ist das jedoch sicher nicht der Fall.

In seiner Abhandlung von 1873 über „Die Rhinoceros-Arten" (24) schreibt F. C. Noll: „diese Art ist noch nicht lebend nach Europa gebracht worden." 1874 jedoch kaufte die Zoological Society of London von den Tierhändlern Cross & Jamrach für £ 800 ein junges javanisches Rhino, "imported from Batavia". "This was believed to be the first example of this *Rhinoceros* that had ever been brought alive to Europe, although Blyth (J. A. S. B. XXXI, 1862, p. 152) had put forward a theory that one of the Indian Rhinoceroses exhibited in England some time since had belonged to this species. This addition raised the representatives of the genus *Rhinoceros* in the Society's Gardens to 4 in number, vz. *Rh. unicornis, Rh. sondaicus, Rh. lasiotus* and *Rh. bicornis* (151)." Nach Sclater (152) hatte das gekaufte Tier vorher schon einige Zeit in einigen Teegärten nahe Batavia gelebt. Das widerlegt die oben angeführte Meinung von Blyth, doch kommt der Verdacht auf, daß ein anderes Exemplar, das früher im Zoo Liverpool stand und aus Bengalen stammte, ein *Rh. sondaicus* gewesen war. 1872 äußerte Blyth (153) schon die gleiche Meinung.

P. J. Veth (154) behandelt die Art ziemlich ausführlich, bringt aber nichts Neues oder Originales. Übrigens ist der Autor dieses prächtigen Handbuches selbst niemals in Indien gewesen. Als Wert des Hornes gibt er

10 bis 20 und noch mehr Gulden, was vermutlich nur von S. Müller übernommen ist.

E. von Martens (155) behauptet 1876, daß das Tier „in den Bergen der Preanger-Regentschaften immer noch nicht selten“ ist. M. Treub (156) schreibt beim Erreichen von Telaga-Warna auf dem Poentjak: „kein Nashornvogel, kein Affe . . . aber auch — und dafür waren wir dankbar — kein Rhino versperrte uns den Pfad, der nach seiner Tränke führt.“ Im gleichen Jahr finden wir eine Angabe von Noll (157) über den lebenden Bestand des Berliner Zoo, der neben zwei Exemplaren von *Rh. indicus unicornis* und einem *Rh. bicornis* auch ein *Rh. javanicus* aufführt. Für 1887/88 werden aus dem Zoo Calcutta ein indisches und ein javanisches Rhino genannt (158).

Cordes (159) erzählt, wie sich nach alten Überlieferungen in früheren Zeiten in der Residentschaft ein Rhino zeigte. Im Westen des Distrikts Ngawen, nahe der Grenze der Residentschaften Rembang und Semarang, ist südlich von der Desa Bandoel mitten im Djatiwald ein ausgetrockneter Tümpel, der früher sein Wasser von einer Quelle bekam, bei der sich das Rhino aufgehalten haben soll. Es soll sich dort ausschließlich von Dornen ernährt haben. Cordes denkt hier nur an ein Exemplar, das von West-Java in östlicher Richtung verirrt sei. Das scheint jedoch zu stark ausgedrückt. Es ist keineswegs unmöglich, daß in diesen Strichen unser Tier einmal mehr oder weniger dauernd gewohnt hat.

Die Bergfläche zwischen den Papandajan-Ketten und denen von Wajang wird 1881 von S. Coolsma (160) bezeichnet als „unbestrittener Aufenthaltsort von Rhinocerossen und Wildrindern“. „Das Rhino ist besonders im Süden von Preanger häufig. Sein Fleisch hat keinen Wert, aber sein Horn wird von den Chinesen mit 100 und mehr Gulden bezahlt.‘“

O. Mohnike (161) schreibt 1883: „*Rh. sondaicus* findet sich auf Java überall . . . meistens nur in den entlegensten und wildesten, von Menschen selten oder nie betretenen Gegenden vor.“

G. W. Couperus (162) nennt als Ostgrenze gleich Junghuhn den Slamat: „Nicht häufig, sehr gelegentlich in dem Teil der Insel östlich vom Slamat.“ Nach ihm wird das Fleisch von den Eingeborenen gegessen. Die Chinesen essen auch die getrocknete, in Streifen geschnittene Haut als Medizin. Das Horn bringt je nach Gewicht 40—150 Gulden, das ist 60—70 Gulden je Kati.

Für 1890 finden wir wieder zwei Berichte mit biologischen Notizen (über das Vorkommen in größeren Mengen), deren Wert wir aber nicht zu hoch veranschlagen können, weil auch hier wieder nichts auf persönliche Erfahrung mit dieser Tierart hindeutet.

S. J. Higginson (163) erzählt unter anderem, wie das Tier herumschweift durch die Wälder auf den höchsten Berggipfeln, oft des Salzes wegen absteigend zu den Salzsümpfen und -pfützen am Ufer des Meeres.

Er spricht auch von ernsthaften Verwüstungen in Kinaplantagen durch Verzehren der zarten Schößlinge und Entwurzeln der jungen Bäume. Als Preis eines schönen Hornes nennt er 40—150 Gulden. L. F. M. Schulze (164) ist noch unpersönlicher. Er nennt die Säugetierfauna von Java auffallend arm, sowohl an Arten als auch an Individuen — im Gegensatz zu der der Vögel und Gliedertiere, die er „eine wirklich großartige" nennt. „Von Ungulaten findet man nur eine Nashornart auf Java, *Rh. sundaicus*" usw. (S. später.)

Van Bemmelen & Hooyer (165) geben 1896 unter der Überschrift „Große Jagd als Attraktion für Java" an, daß von Soekaboemi, Banddoeng und Garoet aus Jagdfahrten unternommen werden können nach dem wenig bewohnten Gelände von Süd-Preanger, wo unter anderem auf Rhinos Jagd gemacht werden kann. „So ging bereits 1871 der Fürst von Lichtenstein mit nur einem europäischen Jäger und einigen Kulis von Soekaboemi nach den am Südstrand gelegenen, ausgedehnten Alang-alang-Feldern, verblieb dort 20 Tage und schoß unter anderem ein Rhinoceros." In der 2. Auflage desselben Werkes von 1902 finden wir das alles wörtlich wieder (S. 49).

J. Heering (166) berichtet 1897, wie er bei der Ersteigung des Tjermai Gebrauch machte von Nashorn-Wechseln und versichert: „Obwohl viel seltener als früher, bewohnen die Tiere noch ständig die höheren Teile des Tjermai."

Eekhout (64) teilt mit, daß an der Wijnkoopsbay „erst in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts das letzte Nashorn in Rawah Kalong nahe Palaboean gestreckt wurde durch den Herrn H. van Son".

Im übrigen gehen die letzten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts vorbei ohne (mir bekannte) Berichte von Bedeutung. Doch sind das vielleicht die Zeiten gewesen, in denen hauptsächlich die Zahl der Tiere zurückgegangen ist. Molisch (167), der im Januar 1898 den Gedeh erstieg, schreibt: „Von Tigern und Nashörnern war in diesem Urwald nichts zu merken, denn die auf Java vorschreitende Kultur drängt diese Tiere immer mehr zurück."

Haeckel (168), der um 1901 den Gebirgsgarten Tjibodas besuchte, schreibt: „Königstiger und Rhinoceros, die beide früher auch hier am Gedeh und Salak häufig waren, sind längst verschwunden und haben sich in unzugängliche Dickichte zurückgezogen." An sich soll das letzte Rhino vom Gedeh schon viel früher verschwunden sein. Nähere Daten habe ich aber leider nicht gefunden. Was den Salak betrifft, so muß ich sagen, daß ich außer dieser Angabe von Haeckel und der Andeutung von S. Roorda van Eysinga (S. 36) eigentlich nie einen tatsächlichen positiven Bericht über das Vorkommen auf diesem Berg angetroffen habe. In seinem Aufsatz über Salak-Vögel (168), in dem Vorderman nach seinem Besuch im Oktober 1882 auch ziemlich ausführlich Salak-Säugetiere behandelt, wird das Rhino nicht erwähnt, selbst Nashornwechsel nicht, wohl aber die von Holzfällern und Rotansuchern gemachten Pfade. Auch Zollinger (170), nach seinem

Vermögen die Fauna des Berges besprechend und auch die Besteigungsmöglichkeiten nennend, rührt mit keinem Wort an Rhino-Wechsel. Und dasselbe gilt für Junghuhn (171), der doch stets viel Blick für solche Dinge hatte. Den einzigen positiven Berichterstatter über das Antreffen solcher Wechsel auf diesem Berg, den Unterzeichneten selbst (172), muß ich hier denn auch desavoiren! Ich selbst fügte nämlich eine Liste von Bergen, wo solche Wechsel gefunden wurden (Gedeh, Goentoer, Patoeha, Tjerimai, Slamet) auch den Salak bei. Weder in der Literatur (außer dem Bericht von Haeckel), noch in meinen eigenen Notizen oder der Erinnerung an meine eigene Besteigung des Berges finde ich irgend einen Hinweis für meine frühere Behauptung, die mir somit auch völlig unerklärlich vorkommt. Die Frage selbst bleibt bis auf weitere Untersuchung an Ort und Stelle offen.

Eine andere „negative“ Angabe aus dieser Zeit sei A. Preyer (173) entnommen. Von dem Süd-Preanger berichtet er, wie mancher Pflanzer „sein Heim mit prächtigen Jagdtrophäen geschmückt“ hat und wie eifrig das edle Weidwerk von den Pflanzern ausgeübt“ wird. Er nennt dann die in Betracht kommenden Hochwild-Arten aus dem „noch wenig kultivierten Süd-Preanger“, (Tiger, gefleckte und schwarze Panther, Banteng, Hirsch und Schweine), erwähnt aber das Rhino mit keinem Wort!

J. C. Koningsberger 1902 (18), obwohl die Art besprechend, bringt keinerlei neue Daten. Für 1912 meldet der Bericht des Zoologischen Museums zu Buitenzorg (174) ein Geschenk des Herrn J. F. Sol, bestehend aus zwei Nashornköpfen, aus Krawang stammend (eine Haut von Krawang im Museum ist 1910 datiert).

Inzwischen war es sicher zu Beginn des 20. Jahrhunderts, daß man sich mehr oder weniger der Gefahr bewußt wurde, die für die Ausrottung dieser und anderer Tierarten bestand. H. M. van Weide (175), der selbst zusammen mit dem bekannten Banteng- und Nashorn-Jäger W. Boreel gejagt hatte, schreibt 1908 über die Nashornjagd, „die in Süd-Bantam viel ausgeübt wird. Es ist zu bedauern, daß die Nashörner zahlenmäßig so zurückgehen. In unseren Kolonien herrscht in bezug auf Jagd- und Tierwelt im allgemeinen Anarchie“. Weiter: „Viel jagt man hier nicht (in Süd-Bantam), aber die Eingeborenen fahren mit ihrem Vernichtungswerk unentwegt fort.“ Daß aber dieses drohende Gefühl vorerst nicht zu voller Schärfe gediehen war, möge einem Schreiben des 1. Regierungssekretärs (de Graeff) an die Beauftragten der Landwirtschaftlichen Verwaltung auf Java und Madoera entnommen werden, in welchem über das Nashorn gesagt wird, „daß wenigstens für die ersten Jahre absoluter Schutz für nötig erachtet wird, da sonst alle Aussicht besteht, daß diese Tierart hier binnen kurzem völlig ausgerottet wird“. Das ist zweifelsohne scharf genug ausgedrückt, doch folgt unmittelbar darauf: „Später könnte die Jagd auf männliche Tiere während bestimmter Zeiten des Jahres wieder zugelassen, doch

sollte man auch dann die Zahl der je Person zu tötenden Tiere auf höchstens zwei bis drei beschränken."

In der Verordnung von 1909 (177) wird die Jagd auf (unter anderem) Nashörner völlig verboten und blieb das auch in den Verordnungen von 1924 und 1931. Gleichzeitig war auch der Gedanke an die Einrichtung von Natur- (oder Wild-) Reservaten aufgekommen. Der erste, der in dieser Zeit gesondert auf das Vorkommen des Rhinos auf der Halbinsel Djoenkoelon (Abb. 4) hinwies, war, soweit mir bekannt, Kal (178). Es dauerte bis 1921, daß diese Halbinsel (Oedjoeng Koelon) geschützt wurde, und zwar als „Naturdenkmal" (179). Über die Art und Weise. in der dieser Schutz in den Jagd- und Schutzverordnungen lange Zeit in der Praxis aufgefaßt und durchgeführt wurde, muß im folgenden noch manches weniger nette Wort gesagt werden.

1914 schoß V. de Sturler im Südwesten von Bantam „mit besonderer Erlaubnis" ein großes weibliches Exemplar, das er dem Zoologischen Museum Buitenzorg schenkte (180).

A. R. W. Kerkhoven (181) spricht 1915 von „den wenigen Exemplaren, die auf Java noch vorkommen", und der genannte Herr, der selbst (nach mündlicher Mitteilung an den Unterzeichneten durch Herrn W. C. van Heurn) neun Exemplare schoß, war hierbei sicher sehr urteilsfähig. J. Olivier (182) übte bereits 1916 Kritik an den allzu bereitwillig erteilten Dispensen vom Jagdverbot auf Nashörner. Von Patoeha sagt Lörzing (183): „Rhinos kommen fast nicht mehr vor, man findet nur örtlich noch ihre bekannten Wechsel." Sicher wäre hier das Wort „fast" besser weggelassen worden.

Wir müssen bis 1926 gehen, um wieder einige wertvolle Daten über unsere Tiere zu vernehmen, und zwar von A. R. W. Kerkhoven (15). Über das Vorkommen sagt er: „Gegenwärtig beginnt diese Tierart sich auch auf Java wieder etwas zu vermehren an der Südküste von Priangan — dank dem absoluten Schießverbot. Unlängst versicherte mir der Regent von Garoet, daß in seiner Regentschaft noch dreizehn seien. Auf der Halbinsel Oedjoeng-Koelon kommen noch viele Rhinos vor, während noch einzelne an der Südküste von Bantam herumschweifen." Als Ort eigener Beobachtung wird nur beiläufig der Goenoeng Pajoeng erwähnt.

1929 schreibt J. J. L. v. Z. (184): „Man schätzt die Anzahl dieser Tiere auf Java auf nur noch einige Dutzend." Er gibt weiter Zahlen für die Ausfuhr von Hörnern aus Niederländisch-Indien, z. B. für 1920: 70 kg, 1921: 35 kg, 1922: 65 kg, 1923: 39 kg, 1927: 26 kg. Wahrscheinlich betrifft dies jedoch hauptsächlich oder ausschließlich von der zweihörnigen sumatranischen Art stammendes Material. Der Autor fügt hinzu: „Wenn wir schätzen, daß die beiden Hörner des Sumatra-Rhinos um 1 kg wiegen, können wir also die gleiche Anzahl Tiere annehmen, die um eines chinesischen Aberglaubens

willen geopfert wurden.“ Für ein Horn des Java-Rhinos bezahlen die Chinesen nach diesem Autor gerne „ein paar hundert Gulden“. Auch Dammerman (185) sammelte 1929 ein paar Zoll-Zahlen, die hier in einer Tabelle zusammengestellt seien.

Ausfuhr von Rhinoceros-Hörnern aus Niederländisch-Indien:

	In kg			In Geldwert/Gulden			In kg nach:	
	Java	andere Inseln	zus.	Java	andere Inseln	zus.	Singapore	China u. Hongkong
1919	—	49	49	—	9.320	9.320	31	10
1920	—	70	70	—	17.447	17.447	65	—
1921	—	38	38	—	10.609	10.609	38	—
1922	—	68	68	—	25.941	25.941	59	—
1923	8	31	39	2.000	11.246	13.246	24	10
1924	—	24	24	—	10.559	10.559	13	11
1925	—	16	16	—	5.131	5.131	6	9
1926	—	22	22	—	6.824	6.824	14	—
1927	—	26	26	—	4.351	4.351	21	—

Auch hierbei ist keine Art-Angabe. Wir dürfen jedoch — schon da der hauptsächlichste Ausfuhrort Tandjoeng-selor auf Ost-Borneo war — wohl annehmen, daß dies Material in der großen Mehrzahl von *sumatrensis* stammt.

F. J. Appelman (186) fand in einem indischen Tageblatt eine kleine Berechnung, in der als Ertrag eines Hornes (gemeint ist sicher Horn und Haut) „Mindestens 1500,— fl.“ angenommen wird. — Er selbst sagt, daß in Preanger „noch einzelne Nashörner herumschweifen, man halte mir zugute, daß ich die hauptsächlichen Orte hier nicht nenne“. Damals verfügte Appelman sicher noch nicht über völlige Sachkenntnis. Vergleiche seine späteren Berichte.

Im Zusammenhang mit dem großen Handelswert des Hornes (und anderer Teile des Tieres) ist es angesichts der unzureichenden Kontrolle der Schutzbestimmungen nicht verwunderlich, daß auch noch 1900 die Jagd und das Wildern auf Nashörner nicht aufhörten. Zu einem beträchtlichen Teil sind denn auch die noch folgenden Berichte Meldungen über Wilddiebereien.

Nach einem Zeitungsbericht (187) wurden um den Februar 1930 durch einen Trupp Chinesen auf Oedjoeng Koelon „etliche Nashörner“ niedergeschossen. Aus einer Mitteilung von Ch. Bernard (188) ist zu schließen, daß — ungeachtet des in dieser Sache folgenden Freispruchs — dieser Bericht doch wohl sicher auf Wahrheit beruht.

Ledeboer (189) sagt: „Das Rhinoceros auf Java nähert sich seinem Ende. Zuletzt waren in Djoengkoelon noch fünf — nach den Spuren zu urteilen, denen man jedoch nicht ansehen konnte, ob sie von Männchen oder Weibchen waren. Wieviele mögen es jetzt noch sein?“ Während des bevorstehenden Ost-Monsuns wollte er die Frage an Ort und Stelle untersuchen.

„In Süd-Bantam stecken noch einzelne Rhinos und wie man sagt, auch in Süd-Preanger.“ Er gibt als Verkaufswert des Hornes 300—400 Gulden, der Haut 300 fl. per Pikoel, wobei ein einziges Männchen ungefähr 4 Pikoel (also 250 kg) Haut ergeben soll. Weiter noch zwei Zeitungsberichte (190): „Der Herr Vogelpoel aus Bandoeng war unlängst auf Jagd an der Südküste von Garoet, nicht sehr weit von Tjilaoet-Eureun. Dort in der Nähe fand er an einem Flußufer die Überbleibsel von fünf Rhinos. Vier davon waren seiner Ansicht nach keines natürlichen Todes gestorben; beim fünften konnte das der Fall gewesen sein. Von Eingeborenen jener Gegend hörte der Jäger, daß die vier Rhinos tatsächlich Opfer verbotener Jagd waren. Der Verwalter eines benachbarten Unternehmens hatte auf die Tiere geschossen und sie schwer verwundet, worauf sie sich bis an das Ufer geschleppt hatten und dort verendeten. Der Herr Vogelpoel meldete den Fall der zuständigen Stelle. Nach Schätzung sind somit an der Südküste von Garoet nur drei Rhinos übriggeblieben.“

Der zweite Bericht ist eine „Berichtigung“ des ersten durch den Wedana von Pameungpeuk unter der Überschrift: „Ein Sterbeplatz von wilden Tieren.“ . . . „In diesen Tagen bekam ich Besuch durch Herrn V. aus Bandoeng, der mitteilte, daß in dem Distrikt Pameungpeuk ein Nashorn geschossen worden sein soll. Ich habe mich daraufhin unmittelbar nach diesem Tjibaregbeg begeben, um die Sache zu untersuchen mit dem Ergebnis, daß der Gewährsmann von Herrn V. nichts Definitives zu sagen wußte: nur wußte er vom Hörensagen, daß vor einigen Monaten in diesem Distrikt ein Nashorn geschossen sein soll. Bei fortgesetztem Suchen fand ich wirklich einige Knochen, die zu einem Rhino-Skelett gehören, dicht bei der Mündung eines Flüßchens; ein wenig höher fließt das Flüßchen durch ein Wäldchen „Toelang Segala“ genannt. Der Name dieses Waldes besagt bereits, daß hier ein Platz ist, an den die wilden Tiere sich zum Sterben zu begeben scheinen; auch der Volksmund deutet diesen Wald so, und es finden sich tatsächlich mehrere Knochen und Überbleibsel von verschiedenen Tierarten dort, wie Nashörner, Bantengs und Wildschweine. Meiner Ansicht nach ist es klar, daß die an der Flußmündung gefundenen Knochen aus dem Wald „Toelang Segala“ durch den Fluß mitgeführt sind.“ Es schien mir wünschenswert, auch diesen Zeitungsbericht hier eben festzuhalten.

Es war 1931, daß von mir, unter sehr wohlwollender Mitwirkung des damaligen Hauptinspektors Herrn ten Oever, durch eine Umfrage unter dem Personal des Forstwesens versucht wurde, über unser Tier einigermaßen nähere Tatsachen über den damaligen Stand der Dinge zu sammeln. Abgesehen von einem Bericht des Herrn Appelman, war die Ernte aus den eingegangenen Daten außerordentlich dürftig. Diese eingegangenen Berichte mögen hier vollzählig folgen.

M. Soeseno, Forstwesen zu Tjibalioeng (Südwest-Bantam): „Das Rhino kommt in großen Wäldern vor, wie es sie gibt in Tjibalioeng und Pangasahan, SW.-Bantam.“

M. Agoes ‚Aufseher beim Forstwesen zu Tjitoedjah (SO-Bantam): „Früher Sanggaboewana, jetzt Tjibalioeng.“ In einem späteren Brief: „Die

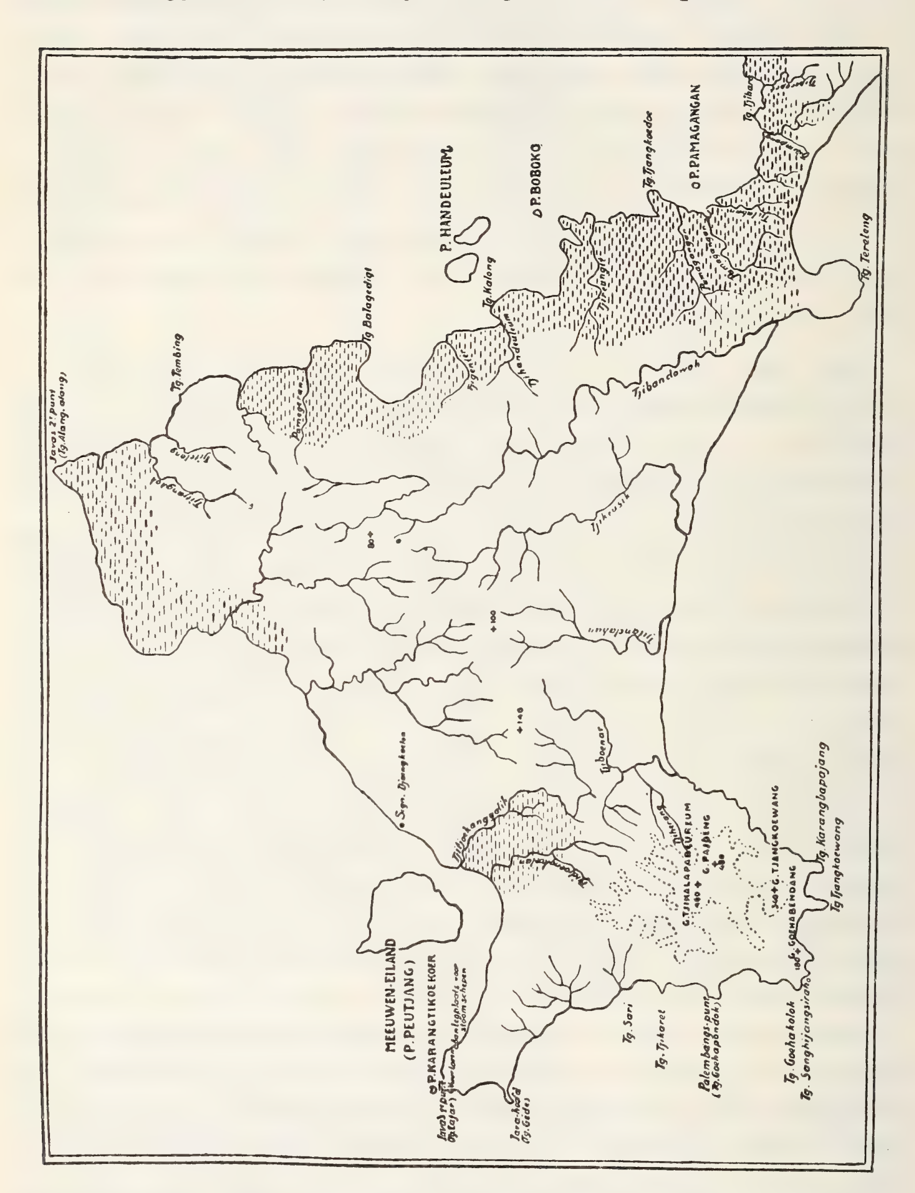


Abb. 4. Der Nashorn-Schutzpark Oedjoeng Koelon, äußerstes West-Java. Die 250 m-Isohypse ist eingezeichnet.

Rhinos von Sanggaboewana sind völlig ausgerottet. Nach Erkundigungen waren dort im ganzen 12 Stück vorhanden, Männchen und Weibchen, die alle durch die Bevölkerung gefangen wurden. Es ist also keine Rede von Abwanderung. Den Gesamtbestand auf Tjibalioeng taxiere ich auf nicht mehr als zehn Stück."

R. Kd. Angaätmadja, Forstwesen zu Pandeglang (N-Bantam): „Kommt vor in den Wäldern in Süd-Bantam, am meisten auf Oedjong Koelon."

Am 8. Juli 1932 schrieb mir ferner Herr Elbers, Administrator von Tjikandi Ilir, Serang: „In früheren Jahren ging ich regelmäßig für einige Wochen auf Jagd in Süd-Bantam und kenne daher die Gegenden, wo sich das Wild aufhält, sehr gut. 1929 ging ich zuletzt hin, um da zu filmen. Meine Kenntnisse gehen also ausschließlich bis zu diesem Jahr. Die betreffenden Tiere kamen in Bantam noch vor in Süd-Bantam oberhalb Moeara Tjirawei, ein einziges Exemplar in dem Waldteil entlang dem Flußpfad Kaledjetan; und in Tjikaoeng sah ich drei verschiedene Fährten. Weiter auf der Halbinsel Oedjoeng Koelon der ganze Sumpfteil zwischen Tjikawoeng bis nach Tjihaneuleum. Weiter entlang dem Tjigenter, Pamegeran, Tjitelang, Njioer und Moeara Oedjoeng Koelon (nahe dem Leuchtturm). Während meiner Jagdzüge taxierte ich die Anzahl im ganzen auf wenigstens 100. Was nun noch davon nachgeblieben ist, wage ich nicht zu schätzen. Ich glaube aber sicher, daß allem Schutz zum Trotze, oder vielleicht als Folge falsch angewandten Schutzes des Wildbestandes im allgemeinen, dieses seltene Wild binnen kurzem ganz verschwunden sein wird. Waidgerechte Jäger kommen nämlich nicht mehr in jene Gegenden, und so haben eingeborene und chinesische Wilderer da nun freies Spiel."

Am 11. 5. 1932 erhielt ich das folgende Schreiben des Vice-Residenten von Lebak: „In Beantwortung Ihres Schreibens vom 5. 5. beehre ich mich, Ihnen mitzuteilen, daß in dieser Regentschaft (Lebak, Südost-Bantam) keine Rhinos mehr vorkommen. In der Regentschaft Pandeglang (Südost-Bantam) kommen außerhalb des Naturschutzgebietes (Djoeng Koelon) sporadisch einige Rhinos vor (Tjibalioeng), doch höchstwahrscheinlich sind sie in dem Reservat zu Hause. Die dortige Anzahl kann man auf ± 100 Stück schätzen. Man kann hierüber nichts mit Sicherheit sagen." Das ist wohl das letzte Mal, daß man für die Anzahl der Nashörner auf Java noch eine dreistellige Zahl zu nennen wagte.

In seinem Jahresbericht (191) über 1933 teilte der Vorsitzende der Nederlandsch Indische Vereeniging voor Natuurbescherming, S. Leefmans, mit, daß in diesem Jahr wieder eine Wildererjagd auf Nashörner stattgefunden hatte auf Oedjoeng Koelon. Diesmal wurden die Wilderer gefaßt und zu langjähriger Haft verurteilt. Sonst (192) lesen wir noch, daß der Resident von Bantam Auftrag gegeben hatte, strenge Maßregeln gegen die heimliche

Jagd zu ergreifen durch das Aussenden von Patrouillen, namentlich auf Oedjoeng Koelon.

In einer ausführlichen Jagderzählung berichtet F. J. Appelman (193) von einem Tier, das am 31. 1. 1934 von Herrn P. F. Franck an der Südküste der Regentschaft Tasikmalaja für das Zoologische Museum in Buitenzorg geschossen wurde (Taf. V, Abb. 8). Das war nach Appelman das letzte, damals noch lebende Exemplar östlich Bantam. Das vorletzte aus derselben Gegend wurde, wie er dabei sagt, 1918 heimlich umgelegt, und zwar an der Südküste des Distriktes Karangnoenggal. J. Olivier (194) bestreitet, daß das durch Franck und Appelman gesammelte Exemplar wirklich das letzte Preanger-Stück gewesen ist und stützt sich dabei auf die Aussage eines ungenannten Jägers, der ihm schrieb: „Ich weiß, daß südlich von Tasik noch mehrere vorkommen.“ Letzteres dürfen wir aber wohl als unrichtig ansehen. Eine andere Frage ist es, ob das 1918 gewilderte Stück wirklich das vorletzte Preanger Stück war. Von zwei Seiten wird mir das Gegenteil versichert. Herr N. de Zwaan berichtete mir 1931, daß damals noch ein Weibchen lebte „südlich der Gummipflanzung Salatri, Distrikt Sindangbarang, Süd-Preanger“. Herr J. Lepp erzählte mir 1931, daß er am 1. 8. 1930 auf einem kleinen Gipfel im Pameungpeukschen, ein totes, vergiftetes Weibchen gefunden habe. Die Wahrheit dieser Berichte kann ich nur schwer beurteilen, aber 1930 schrieb auch Appelman selbst (186), daß über Preanger noch einige Rhinos schweiften; man halte mir zu Gute, daß ich die hauptsächlichsten Orte nicht nenne“, und 1931: „In den letzten Jahren 5—6 Exemplare im Pameungpeukschen getötet“. Auch Franck (13) schreibt, daß er 1931 an der Südküste zwischen den Flüssen Tjikandang und Tjikaingan die Fährten von zwei Exemplaren fand. Nach Äußerungen der Bevölkerung sollen damals noch sechs Stück vorhanden gewesen sein.

Im Mai 1935 teilte Herr Appelman mir mündlich mit, daß er die Zahl der Anfang 1935 auf Oedjoeng Koelon lebenden Rhinos auf etwa vierzig schätze. Nach einer von Herrn Verboom vom Volksrat an die Indische Regierung gerichteten Anfrage (195) sollten während „der letzten Monate von 1935 und der ersten Monate von 1936“ auf Oedjoeng Koelon nicht weniger als 16 Rhinos durch Wilderer getötet sein! Diese Frage fand ihre offizielle Bestätigung unter anderem durch einen (geheimen) Polizeibericht des A. R. von Pandeglang (Rapport Ligtvoet). Unter anderem scheint es so, als ob der damalige Wedana von Tjibalioeng aufs engste mit diesen Wildereien zu tun hatte! Als Wert eines Hornes plus Haut und anderen Körperteilen finden wir in diesem Jahr (196) aufgegeben: „rund 2000 Gulden und noch mehr“. Photos eines erschossenen Exemplares und einer Vielzahl Schädel, von Wilderern im Naturschutzgebiet zurückgelassen, erschienen in “Het Nieuws van den Dag“ (197).

Als Merkwürdigkeit gebe ich dann noch den Anetabericht von 1937 (198), in dem gemeldet wird, daß „die Kontrolle im Naturreservat Oedjoeng Koelon verschärft werden wird, um dem Aussterben des Nashorns zuvorzukommen". Es war zu jener Zeit schwer, solchen Bericht ohne eine gehörige Dosis Sarkasmus zu genießen. Immerhin wurde doch 1937 (199) im Anschluß an neuere Einsichten das „Naturreservat" Oedjoeng Koelon (nach einiger Abänderung der Ostgrenze und nachfolgender Vereinigung mit dem Naturreservat Prinseneiland) zum „Wildreservat" Oedjoeng Koelon — Prinseneiland erklärt, wovon der Oedjoeng Koelon - Teil eine Oberfläche von 28 600 ha umfaßt. Es wurden sogar fünf Mann Feldpolizei zum Schutz auf der Landenge zur Halbinsel stationiert. 1938 lesen wir weiter (200), daß Oedjoeng Koelon auf Betreiben des Forstwesens ganz für den öffentlichen Verkehr gesperrt werden sollte (201), während dann auch durch das Forstwesen für eine ausreichende Bewachung gesorgt werde (202). Die Auskünfte, die ich hierüber von Herrn Schnepper vom Forstdistrikt Bantam erhielt, führe ich hier an: „An der Westküste wohnt ein europäischer Wächter (in Tamandjaja), der über Prauwen, Wildwächter und Ruderer verfügt. Auf der Landenge zwei pensionierte Militärs und ein Wächter. Diese gehen Runden, wobei bestimmte feste Punkte besucht werden (Kontroll-Uhren). Der Zugang ist verboten; Erlaubnis ist anzusuchen beim Hauptinspektor des Forstwesens. Die Ostküste ist gesperrt durch Beschluß des Direktors für Ökonomische Angelegenheiten vom 2. Juli 1938,"

A. Hoogerwerf (203), der im August 1937 das Gebiet besuchte, sagt, daß der Nashornbestand ihm persönlich sehr gefallen habe „im Zusammenhang mit den vielen Spuren, die angetroffen werden". Er hielt es für zweifellos noch möglich, „nicht nur die Nashörner zu erhalten, sondern auch, daß ihre Zahl künftig wieder zunehmen kann".

1937 erschien auch ein sehr interessanter Artikel von C. W. Loch: "*Rhinoceros sondaicus* and its Geographical Distribution" (204), in dem der Verfasser verspricht, die geographische Verbreitung in Vergangenheit und Gegenwart zu geben. Obschon die großen Linien der Verbreitung zur Hauptsache richtig angegeben sind (wenn es mir auch nicht verantwortbar zu sein scheint, die Insel Java bis an ihre äußerste Ostgrenze hin aufzunehmen), so glaube ich doch, daß das Interessante dieses Artikels sicher nicht im historischen Teil liegt (seine ganze Literaturliste umfaßt 26 Nummern, eingeschlossen die neueren Zeitungsberichte), sondern eher in seinem Versuch, die Zahl der damals noch lebenden Tiere festzustellen. Daß er auch dabei fehlgreift, beweist wieder einmal, wie mühsam solche Arbeit ist. Für Java kommt er z. B, zu folgendem Schluß: Java — südlich Tasikmalaja — angeblich etwa 6, südlich Bantam — angeblich etwa 6, Oedjoeng Koelon Halbinsel 12. In Wirklichkeit müssen wir die Anzahl für Süd-Preanger mit Sicherheit mit Null ansetzen, die für Süd-Bantam am besten ebenfalls mit

Null (die eventuellen Tjibalioeng-Exemplare rechnet er mit beim Reservat), während die Angabe von 12 Stück für dies Reservat sehr wohl richtig sein könnte, aber natürlich keine weitere Bedeutung hat als eine Schätzung ohne Beleg.

Im Ethnographischen Museum im Prinsenhof in Delft fand ich schließlich noch einen Schädel vom Java-Rhino, der Erwähnung verdient, weil er beschriftet ist, als herstammend vom „Res. Soerakarta (Geschenk van het Dept. van Kol.)" (205).

Nach all diesen Berichten über den rezenten *Rh. sondaicus* sei noch eben daran erinnert, daß auch ein paar Fossilfunde auf Java gemacht wurden *).

F. H, van der Maerel (206) berichtet über zwei Cranien, gesammelt zu Bondol bei Koewoeng, Distr. Randoeblatoeng, Reg, Blora, Res. Rembang. Er sagt, daß Vergleich eines der Schädel mit 16 rezenten Exemplaren zeigt, daß "without leaving a shade of doubt, our form is specifically identical with the recent *Rh. sondaicus.*" Von van Es wurden ebenfalls Überreste gefunden, und zwar in der Sampoeng-Grotte bei Ponorogo (nördlich von Kaoeman, westlich von Ponorogo, Res. Madioen) (207), später wurden auch von van Stein-Callenfels, Überreste von unserem Tier gefunden.

Zusammenfassend komme ich zu folgendem Schluß:

Es scheint, daß in alten Zeiten das Nashorn auf Java sicher nicht zu den seltenen Tieren gehört hat. Vermutlich streiften damals wohl einige tausend dieser Tiere auf Java herum. Wahrscheinlich war stets der Westteil der Insel am reichsten bewohnt. Vom äußersten Osten steht uns kein einziger Bericht über früheres Vorkommen zur Verfügung. Die östlichsten Exemplare wurden uns bekannt gemacht von Kedoe (Horsfield) und West Ngawen, West Rembang (Cordes) und für fossile von Randoeblatoeng, West Rembang (van der Maerel) und Ponorogo, Madioen (van Es). Die Ostgrenze scheint also besonders gut markiert zu sein. Es gibt ferner Berichte über früheres Vorkommen auf Noesakambangan (Gelpke, ein Exemplar) und auf Prinsen-Insel (Rudolph, zweifelhaft).

Zu welchen Zeiten der große zahlenmäßige Rückgang stattfand, ist nicht genau zu sagen. Es scheint aber alles darauf hinzuweisen, daß das Spärlichwerden dieses Tieres in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts aufzufallen begann. Einzelne Spezialberichte über „letzte" örtliche Exemplare sind verfügbar von Noesakambangam (1834, Gelpke), Palaboean (achtziger Jahre, Eekhout), Süd Preanger (1934, Appelman). Eine Anzahl anderer solcher Daten könnten natürlich noch nach weiteren Mitteilungen mehr oder minder zeitlich fixiert werden. Ab 1934 war die Art nur noch in Bantam vorhanden, und 1932 wagte man (Assistent-Resident van Lebak) die Anzahl noch mit 100 roh zu taxieren. Seitdem ist auch diese Zahl noch stark

*) Siehe dazu D. A. Hoojer: Thesis, Leiden 1946.

zurückgegangen, da trotz vieler Schreiberei und Anordnerei bis 1940 praktisch einfach nichts für das Tier getan wurde. Es scheint nicht übertrieben, wenn wir annehmen, daß 1941 auf Java nur noch ungefähr ein Dutzend Exemplare vorkamen, ausschließlich in ihrem Reservat Oedjoeng Koelon (mit dem angrenzenden Goenoeng Hondji). Es wäre sehr wünschenswert gewesen, diese Zahl durch Zählung genau festzustellen.

Es scheint mir weiter sehr notwendig, einen genauen Arbeitsplan zu planmäßigem Schutz aufzustellen. [Solch ein Plan wurde auch wirklich aufgestellt und gelang zur Ausführung. Während der Japanischen Besatzung und der darauffolgenden Revolution wurde die Arbeit unterbrochen. Jedenfalls war noch 1956 Oedjoeng Koelon wahrscheinlich das einzige bewachte Wildreservat in ganz Indonesien. 1950 traf A. Hoogerwerf innerhalb von 15 Tagen mindestens 10 verschiedene Nashörner im Reservat an (siehe: Mededeling 14, Ned. Comm. Internat. Natuurbescherming, Bogor, 1950, p. 55-58, 92)].

Eine andere Zusammenfassung über das Vorkommen von *Rh. sondaicus* gibt Hooijer. Gedenkboek Tesch, Verh. Geol. Mijnbouwk. Gen. Ned. Kol. 1950, p. 55-58, 92).

b) Sumatra

Die Geschichte vom Erkennen unserer Art für Sumatra ist recht sonderbar und sicher keine „Ehre für die Wissenschaft" — insbesondere nicht, soweit sie unseren niederländischen Anteil daran betrifft.

Zunächst sei hier noch mal eben daran erinnert, daß Desmarest 1822 (25) ursprünglich als Fundort für die durch Diard & Duvaucel gesammelte Type seines *Rh. sondaicus* „Sumatra" angab. Die spätere Korrektur zu „Java" entbehrt jeglicher Begründung. Dennoch ist Sumatra als *terra typica* anzunehmen. Wie ich schon ausführte (Natuurwetenschappelijk Tijdschrift Ned. Indie 102, pt. 7, Oktober 1946, p. 151), gibt der Name des Sammlers uns hier einen Schlüssel. Das Typenexemplar, von Desmarest beschrieben, wurde durch Diard & Duvaucel gesammelt. Dr. H. C. D. de Wit, hat mir nun mitgeteilt, daß Diard & Duvaucel zusammen auf Sumatra gesammelt haben. In Java wurde nur von Diard allein gesammelt, Duvaucel war niemals auf Java! Ich denke, daß wir jetzt berechtigt sind, Sumatra als *terra typica* von *Rhinoceros sondaicus* anzunehmen.

Davon finden wir bereits die folgenden Berichte. Bei J. W. Vogels 1704 (208) eine Erzählung über die „viele Rhinocer-Thier oder Nasen-Hörner auff Sumatra", wobei in der Beschreibung gesprochen wird von „über der Nasen ein spitzig scharff recht aufwerts stehendes Horn", was also auf *Rh. sondaicus* hindeuten könnte. Der Rest der Beschreibung ist jedoch zu phantastisch, als daß wir diesen Bericht als seriös ansehen dürfen. Viel klarer und höchst deutlich ist der Bericht von Marsden (1811) (209):

"The rhinoceros, both that with a single horn and the double horned species, are natives of the woods ... I do not know anything to warrant the stories told of the mutual antipathy, and the desperate encounters of these two enormous beasts." Der Autor wird schwerlich vermutet haben können, daß noch rund ein Jahrhundert vergehen sollte, bis speziell die Niederländisch-Indischen Zoologen und Zoogeographen die Richtigkeit seines Berichtes anerkannten.

Eine wichtige Quelle sind weiter die Schriften von Marco Polo, der Sumatra in 1292 besucht haben soll. Er schreibt sehr deutlich und ausgiebig über das Nashorn der Insel und deutet es dabei als Einhorn an. Es könnte hieraus klar werden, daß *Rhinoceros sondaicus* hiermit gemeint sei. In der niederländischen Übersetzung von J. A. Glazemaker (Amsterdam, 1864) lesen wir: „Man findet hier (im Königreich Batman auf Sumatra) Elefanten und Einhörner in großer Überflut. Die Einhörner sind nicht viel kleiner als die Elefanten, haben Büffelhaar und Füße, welche denen eines Elefanten gleichen. Sie tragen mitten auf der Stirn ein Horn, welches dick und schwarz ist . , ." In einer englischen Übersetzung (Henry Yule, 1871) ist vom Übersetzer eine Notiz zugefügt: „Weil Polo's Beschreibung unbedingt nach der Natur gemacht worden ist, soll darauf hingewiesen werden, daß nicht nur das Tier Einhorn genannt wird, sondern daß auch von dem einzigen Horn gesprochen wird. Die Charakterart — wenn nicht die einzige — auf Sumatra ist nämlich das zweihörnige *Rhinoceros sumatranus*." Deshalb meint Yule, der Bericht von Marco Polo sei nicht richtig.

1822 schrieb Raffles (210) unter der Überschrift *Rh. sumatranus* und nach der Beschreibung dieser Art: "There is another animal in the forests of Sumatra never yet noticed, which in size and character nearly resembles the Rhinoceros, and which is said to have a single horn. This animal is distinguished by having a narrow whitish belt encircling the body, and is known to the natives of the interior by the name of Tennu. It has been seen at several places, and the description given of it by people quite unconnected with each other coincide so nearly, that no doubt can be entertained of the existence of such an animal. It is said to resemble in some particulars the Buffalo, and in others the Badak or Rhinoceros. A specimen has not yet been procured; but I have several parties on the look-out, and have little doubt of soon being able to forward a more accurate description from actual examination." Es ist deutlich, daß hier (wenn auch in Vermischung mit dem Tapir) *Rh. sondaicus* gemeint ist,

1861 berichtet Buddingh (138), III, S. 108, daß in den ausgedehnten Wäldern bei Palembang unter anderem Nashörner vorkommen. In einer Fußnote fügt er bei: „Die Eingeborenen nennen das Rhinoceros mit einem Tjoela oder Horn den Badak-gadja, und das Rhinoceros mit zwei Hörnern den Badak-Karbau."

Gray (102) beschrieb 1867 sein *Rhinoceros floweri* (= *sondaicus*) nach einem Schädel, „aus der Sammlung Raffles stammend". Diese letzte Tatsache, sagt er "renders it probable that the animal, was a native of Sumatra", welche Insel denn auch von ihm als Habitat seines *Rh. floweri* aufgeführt wird. Durch Owen (211) war das gleiche Stück bereits früher benannt worden, und zwar mit dem unrichtigen Namen *Rh. sumatrensis*, In der Tat war hiermit das Vorkommen auf Sumatra eigentlich bereits festgestellt.

In Gray's Katalog von 1869 (212) finden wir dann die Erwähnung eines Exemplars von *Rh. sondaicus*, das "received from the Leyden Museum as *Rh. sumatranus*, from Sumatra" war. Diese falsche Bestimmung durch das Leidener Museum bedeutet natürlich an sich schon eine Art Unkenntnis vom Vorkommen unserer Art auf Sumatra, und Gray, die Art richtig erkennend, fügt hier prompt bei, daß also "there must have been some mistake in the name and habitat; perhaps the wrong skeleton was sent"! Auch dieser „Irrtum" ist nach unserer heutigen Sachkenntnis natürlich sehr anzweifelbar. Wir sehen hier schon deutlich das von der Wissenschaft so lange festgehaltene, sehr merkwürdige, anscheinende „Nichtwollen" demonstriert, *Rh. sondaicus* für Sumatra anzuerkennen.

Ebenfalls 1869 schreibt G. Busk (213): "Before concluding I would mention that Mr. Wallace has been good enough to place in my hands two upper molars in the most beautiful and perfect condition, which he procured in Sumatra, but which present indubitably all the characters of the tooth in question of *Rh. sondaicus.* That species, therefore, would seem to exist in Sumatra as well as in Java; but I am not aware that zoologists are acquainted with this fact." Im Zoological Record für das betreffende Jahr (214) wird dieser Bericht sehr deutlich gegeben: "*Rhinoceros sundaicus* . . . now found also in Sumatra." Und seitdem scheint diese Frage also wohl ganz sicher! In Flower & Garson's Catalogus (215) finden wir nochmals eine deutliche Angabe, sowohl für den Schädel ("presented by Sir T. Stamford Raffles, 1820"), als auch für die Molaren ("obtained by Wallace in Sumatra"), alles als im betreffenden Museum verwahrt.

Von verschiedenen Autoren ist vor- und nachdem Sumatra auch wirklich angegeben unter den Fundstellen unseres Tieres, z. B. Shaw (216), von Schreber, von Martens, Sterndale (217), Sclater, Blanford (218), Flower & Lydekker (219), während Jardine die Art selbst neben dem "two-horned Sumatra rhinoceros" abbildet als "one horned Sumatra rhinoceros". Ihre Angabe war natürlich richtig. Es muß jedoch gesagt werden, daß kein einziger von all diesen Autoren jemals eine Begründung für seine Angabe bringt. Und so sehen wir dann auch, daß 1895 der niederländische Zoologe Jentink (220) die Art für Sumatra wieder verwirft, augenscheinlich, ohne auch nur irgend etwas von den verfügbaren

positiven Daten zu wissen. In dieser Unkenntnis folgen ihm dann auch die meisten späteren Autoren, unter ihnen Trouessart (221), der ausdrücklich sagt "nec Sumatra, nec Borneo". Tjeenk Willink versieht in seinen "Mammalia voorkomende in Ned. Indie" (222) Sumatra mit Fragezeichen und macht gleichzeitig bei Borneo auch eines. In den beiden Listen über Säugetiere von Sumatra, nämlich der von Schneider (223) und der von Robinson & Kloss (224) finden wir die Art ebenfalls nicht aufgenommen. Dabei waren in der Zwischenzeit noch wieder einige neue positive Angaben hinzugekommen, wenn diese auch nur auf örtlichen Berichten beruhten.

J. B. Neumann (225) schrieb 1885 über das Pane- und Bila-Stromgebiet an Sumatras Ostküste: „Sowohl in den flachen Gegenden als auch auf den höchsten unzugänglichsten Gebirgen weiß das Rhinoceros seinen Weg zu bahnen. Man kennt das einhornige und das doppelhornige Rhino. Auch auf diese Tiere wird Jagd gemacht, um das Nasenhorn zu bekommen. War die Ausfuhr dieses Artikels früher immerhin belangreich, so ist seither diese Handelsquelle ziemlich weitgehend eingetrocknet, einmal weil das Nashorn wenig mehr angetroffen wird, zum anderen, weil die Bevölkerung sich wenig mehr mit Jagden aufhält." Und Hagen (226) schrieb 1890: „Die Malaien (von Serdang?) unterscheiden übrigens von diesem Thier zwei differente Arten, eine größere, Bahdak krbo, welche ziemlich friedlich und ruhig, und eine kleinere, Bahdak tingiling, welche sehr wild und böse sei und stets auf den Menschen losgehe. Ich habe immer nur Thiere einer einzigen Art erhalten." Hagen deutet diese Art nicht näher an; nach dem von ihm gesammelten Material stellte sich aber heraus, daß er nur . . . *Rhinoceros sondaicus* sah! Siehe hierüber bei Toula (231).

Gleichzeitig will ich hier weiter eine Bemerkung festhalten von H. Zondervan (227) (Expedition J. W. Ijzerman „Quer durch Sumatra"), wenn auch in diesem Fall kein Anhalt dafür vorliegt, um welche Art es sich handelt. In der Beschreibung des Zuges von den Ombilin-Minen via Langgam an den Kampar nach Siak Anfang 1891 lesen wir nämlich: „Hirsche und Schweine waren in dem Urwald verhältnismäßig selten, zahlreich dagegen die Spuren der großen Pachydermen, wie Elefanten und Rhinocerosse." Ebenso ein Bericht von Perelaer (147), bezugnehmend auf ein Zusammentreffen in den Lampongs in 1856, „wobei eine ganze Patrouille, an die 30 Mann stark, durch solch ein Tier in große Lebensgefahr gebracht und nur durch die Geistesgegenwart ihres Kommandanten, des Ober-Leutnants Frankenberg von Ludwigsdorff, gerettet wurde." „Bei einem Marsch, bei dem wir unseren Weg über Haibra genommen hatten, um die Hänge vom Radja Bassa zu durchsuchen, folgten wir einem Rhinoceros-Wechsel, denn in dieser Höhe gab es keine anderen als die durch die Tiere gemachten Wege. ... zahlreiche Excremente, über die man kaum mit einem Springstock hinweg kam . . . Mit einem Mal kommt die Spitze des Trupps zurück und rap-

portiert, daß sie ein heftiges Krachen rundum gehört hätten. Halt gemacht . . . das Krachen und Brechen von Zweigen wird deutlich vernommen . . . kommt näher . . . man sieht Bewegung im Laub . . . junge Bäume von der Dicke eines Mannesarmes sehen wir knacken und umbrechen . . . Da öffnet sich auf etwa 15 Schritt von uns die Laubwand unter der breiten Brust eines Waldungetüms und ein kolossales Rhinoceros steht da und gafft uns an. Wie auf Kommando klicken die Hähne . . . „Um Gottes willen, nicht schießen", ruft der Leutnant, und gleichzeitig schlägt er mit seiner Lanze den ihm zunächst Stehenden die Gewehrläufe in die Höhe. Kein Schuß knallt; das Untier starrt uns einige Sekunden an, schnaubt dabei stark, dreht uns den Rücken zu und verschwindet im Gebüsch, alles zertrampelnd, was ihm unter die plumpen Füße kommt." Und zum Schluß noch ein paar Angaben von W. L. Abbott (228), Aroebaai beim Tongkam Fluß: "Saw many fresh tracks of rhinoceros here. But a Malay who had a gun was continually after them, untill, before I left, I could find no more fresh tracks." Poelau Roepat: "Tigers never occur in Rupat, nor do elephants or rhinoceroses cross the straits, although they are all common upon the mainland." Kateman Rivier (zwischen Kampar und Indragiri): "No elephants or rhinoceroses."

S. S. Flower (229) nennt 1900 aufs neue Sumatrra beim Verbreitungsgebiet von *Rh. sondaicus*, jedoch wieder ohne irgendwelchen Commentar, und ebenso Maass 1904 (230).

Die letzte „Unsicherheit" wurde nun mittlerweile nochmals weggenommen. Zuerst durch Fr. Toula (231). Dieser berichtet, daß ihm in dem Leidener Museum sechs Sumatra-Schädel zur Verfügung gestellt wurden, die von Jentink in seinem Catologus (siehe 121, IX., S. 136) als *sumatrensis* bezeichnet waren. Zwei davon, und zwar die beiden Exemplare von Tandjong-Morawa, Deli (coll. Hagen), wurden von Toula als *Rh. sondaicus* erkannt! Danach ist es noch wieder Volz (232), der nicht nur das Vorkommen der zwei Arten auf Sumatra erwähnt, sondern ein Photo abdruckt vom „Kopf eines Weibchens des *Rh. sondaicus,* vom Verfasser am Goldberg erlegt". Er sagt, daß im allgemeinen Nashörner selten zu sein scheinen. „Etwas häufiger fand ich sie nur am Nordabhang des Goldberges, welcher überhaupt ein Dorado für Großwild ist. Hier oben schoß ich das einhörnige Nashorn (fig. 101)".

Wennschon Robinson & Kloss in ihrer ursprünglichen Sumatra-Säugetier-Liste von 1918 die Art immer noch nicht nennen, so fügen sie sie ihr 1923 (233) im Anhang ein, wenn auch wieder ohne irgendeine Erklärung. „Zweifel" daran konnten damals ganz bestimmt nicht mehr bestehen! Doch blieb solcher in Wirklichkeit noch immer, und zwar speziell bei den Niederländischen Zoologen und Zoogeographen! Die Ursache hiervon konnte keine andere sein als ein erschreckender Mangel an Kenntnis der verfüg-

baren Daten. Noch 1924 sagt Dammerman (234) in seiner Abhandlung über die Zoogeographie von Java: „Mit einiger Sicherheit können wir so nur von drei javanischen Säugetieren (ausgenommen die Fledermäuse) sagen, daß sie auf Sumatra und Borneo fehlen . . . Es sind: *Rhinoceros sondaicus, Viverricula malaccensis* und *Helictis orientalis.*" Nebenbei sei gesagt, daß auch *V. malaccensis* seit alters von Sumatra bekannt ist! Und 1926 (235) schreibt der gleiche Autor aufs neue von unserer Art: „Lebt nur auf Java!" Nicht ganz zu Unrecht setzt denn auch W. M. IJ. van Dijk hier seine Anmerkung über manche „Gelehrte", die „also nicht wissen, was hier zu holen ist". Das montierte Sumatra-Skelett, das schon seit langem im Zoologischen Museum zu Buitenzorg zur Schau gestellt war, ist zu allem Überfluß ebenfalls *sondaicus!*

Es war im August 1925, daß von J. C. Hazewinkel (237) wieder mal ein Exemplar des javanischen Einhorns geschossen wurde bei Soekadana, Batoeradja im Palembangschen, das — endlich — die Aufmerksamkeit der niederländischen Zoologen fand (Abb. 11). Die erste Bekanntgabe hiervon in der zoologischen Literatur ist meines Wissens zu finden bei L. F. de Beaufort (238).

Hazewinkel schreibt darüber: „Ich nahm an, daß bei den Zoologen das Vorkommen von *Rh. sondaicus* auf Sumatra wohlbekannt sein müßte und daß die unrichtige Angabe von van Balen der Veralterung seines Werkes zugeschrieben werden müßte. Mein Erstaunen war dementsprechend groß, als ich einen Brief bekam von Dr. Dammerman, Leiter des Zoologischen Museums zu Buitenzorg, mit dem Ersuchen um nähere Angaben und solches nach Anführen eines kleinen Artikels über diese Jagd in "Sport en Beeld", woraus schien, daß dies nicht der Fall sei.

Ein anderes Photo eines erlegten Tieres erschien 1927 mit dem Text: „Das schwere Nashorn, das am Morgen des 2. Novembers (1927) von Mohamed Ali in den Urwald-Sümpfen von Paloh Baroe in Gebang (Langkat) erlegt wurde."

P. Vageler (240) bespricht kurz darauf die „Entdeckung" von Hazewinkel. Er weist darauf hin, daß wohl „hin und wieder auch einzelne Hörner" von Sumatra gekommen waren, „aber kein Mensch vermutete, daß es sich dabei um Teile eines wissenschaftlich noch unbekannten Tieres handeln könne. Und die in Südsumatra verbreiteten Erzählungen der Eingeborenen von einem Badak Tanggiling, einem Nashorn mit Schuppen, wurden entweder ins Reich der Fabel verwiesen oder gänzlich falsch interpretiert". „Der hohe Handelswert hat, anstatt sie bekannt zu machen, die Kenntnis von der Existenz eines Großtieres bis heute höchst wirkungsvoll verhindert. Ein in der Geschichte der zoologischen Entdeckungen wohl einzig dastehender Fall." Auf Grund von zwei Merkmalen (bekleidet sein mit regelrechten, leicht ablösbaren Hornschuppen und eine an das Nilpferd gemahnende enorme Ent-

wicklung der Schneidezähne) kommt Vageler weiter zu dem Schluß, das Sumatra-Tier sei „eine völlig neue Varietät von *Rh. sondaicus*, die als ganz speciell an die Bedingungen seines Wohnortes angepaßt, das allergrößte Interesse der wissenschaftlichen Welt zu erregen geeignet ist". Es war de Beaufort (241), der 1928 bekannt gab, daß das Zoologische Museum zu Amsterdam ein Skelett eines Tieres erhalten hatte, erlegt durch Kreth, 250 km südwestlich von Palembang. Er fand an diesem Skelett keinerlei Unterschiede mit javanischen Stücken, während er über Vageler's Photo des ganzen Tieres dasselbe sagt. Sollten sich eines Tages doch subspezifische Unterschiede herausstellen, dann müßte die Sumatra-Rasse — unter der Voraussetzung, daß die Java-Rasse *sondaicus* bleibt — den Namen *floweri* führen.

Hazewinkel sagt 1933, daß das Tier noch ziemlich häufig sein solle, denn es glückte ihm in weniger als Jahresfrist (also 1925/26), sieben Exemplare zu erlegen an fünf sehr weit auseinander liegenden Stellen, die zusammen etwa 3/7 der Gesamtoberfläche Süd-Sumatras umfassen. Als Fundorte finde ich bei ihm außer den bereits erwähnten noch besonders aufgeführt: Das Stromgebiet des Niroe, eines Nebenflusses des Lematang, weiter: entlang dem Wai Saka, einem Nebenfluß des Kommering. Für das größte Horn bekam er 2000 Gulden. — „Eine ganz vollständige Haut erbringt 1000—1500 Gulden, je nach Gewicht und Zustand." „Glücklicherweise scheint die Zahl erfolgreicher Jäger nie sehr groß gewesen zu sein, und nun man das Nashorn auch noch unter Schutz gestellt hat, dürfte *Rh. sondaicus* auf Sumatra nicht allein eine viel bessere Aussicht bekommen, nicht nur seine Stellung zu halten, sondern sogar sich beträchtlich auszubreiten. Ohne viel Schwierigkeiten könnte man dann von Zeit zu Zeit einmal für rein wissenschaftliche Zwecke ein Exemplar fangen oder schießen, etwas, dem man die auf Java lebenden Tiere nicht aussetzen darf." Ich füge hier eben den Bericht von M. Hamerster (242) in seinem Opus "Bijdrage tot de Kennis van de Afd. Asahan" an: „Neben dem Elefanten kommt hier noch der Badak oder das einhörnige Rhino vor, das in den oberen Gebieten von Koealoe angetroffen wird."

Erscheint uns auch Hazewinkel's Schlußfolgerung angesichts seiner eigenen Jagdergebnisse nicht unbegreiflich, so muß hier doch angemerkt werden, daß kein einziger der späteren Berichterstatter in bezug auf dieses Tier von Sumatra auch nur annähernd seinen Optimismus teilt.

L. Coomans de Ruiter (243) sagt über die Unterabteilung Ogan Oeloe, Abt. Ogan- und Komering Oeloe, Res. Palembang: „Das letzte Rhinoceros wurde 1927 in meiner Unterabteilung erlegt, und seither habe ich keine Gerüchte über das Vorhandensein dieser Tiere in Ogan Oeloe mehr gehört. Wenn für ein Horn durch die Chinesen Beträge geboten werden von, wie man mir mitteilte, 1200—1600 fl. und der Ex-Leutnant Hazewinkel, der das oben erwähnte Rhino erlegte, mir versicherte, daß er mindestens 2000 Gulden für ein Exemplar bekommen könnte, würde die Bevölke-

rung doch sicher auch Jagd auf diese Tiere machen. Daß solches nicht geschieht, muß meines Erachtens allein der Tatsache zugeschrieben werden, daß Rhinocerosse — wenigstens in diesem Landesteil — so gut wie ganz verschwunden sind. Zu meiner Freude hörte ich jedoch kurz vor meinem Wegzug aus Indien, daß Rhinos gemeldet wurden aus dem in der Unterabteilung Lematang Ilir gelegenen Teile des Niroe-Reservates, worüber später mehr.“ Auf S. 38: „Wie oben bereits mitgeteilt wurde, kommt hier (Niroe-Reservat, „liegend in den Unterabteilungen Ogan und Lematang Ilir“) ziemlich das ganze Jahr über eine Herde Elefanten vor, und sollen in der letzten Zeit auch ein paar Rhinos im südlichen Teil gemeldet sein.“ (In der gleichen Mitteilung, No. 6, S. 62 wird nochmals das Vorkommen des Rhinos im Niroe-Reservat gemeldet, doch werden ebenfalls im Reservat lebend angegeben: Orang-Oetan, Nasenaffe und Banteng! Das ist an sich wenig geeignet, unser Vertrauen in die Richtigkeit dieser Berichte zu unterstützen.) In einer Korrespondenz von jemandem, der durch die Redaktion bezeichnet wurde als „einer der bekanntesten Jäger von Niederländisch-Ost-Indien“ (244), lesen wir, daß *Rh. sondaicus* „höchstwahrscheinlich auf Sumatra gänzlich ausgestorben (ausgerottet) ist. Das letzte wurde nach mir zugegangenen Berichten 1928 in Süd-Palembang geschossen. Dieses Rhino kam nur auf einem kleinen Teil von Sumatra vor, und zwar: Südgrenze des Moesi-Flusses von Palembang und als Westgrenze der Fuß des Barisan-Gebirges. Der Verfasser hat in den letzten zehn Jahren vornehmlich in obengenanntem Landstrich gejagt und kann deshalb mit recht großer Entschiedenheit versichern, daß das *Rh. sondaicus* dort tatsächlich ausgestorben ist. Die leichte Schießbarkeit als Folge seiner geringen Scheu und der hohe Wert von Horn und Haut (rund 600 fl. je Haut) sind die Ursache dafür.“

C. N. A. de Voogd (245) sagt nach den optimistischen Berichten Hazewinkel's: „Aus obigen Tatsachen und Zahlen kann ich nur schließen, daß seit den Jagdexpeditionen (oder durch die) des Herrn Hazewinkel in 1925 die Zahl der Rhinos in Süd-Sumatra erschreckend zurückgegangen ist. Von 1927 bis 1933 in der südsumatranischen Wildnis herumstreifend, hatte ich kein einziges Zusammentreffen mit dem Tier und nur höchst selten einmal wurde mir eine Fährte gezeigt. Sowohl das Forstpersonal als auch die Bevölkerung antworteten meistens verneinend, oder daß da früher wohl mal irgendwo ein Rhino rundgestreift war. Von in 1932 angeschriebenen bekannten Jägern in Süd-Sumatra gaben vier an „höchst selten“, einer führte es nicht auf. Natürlich können noch einzelne Exemplare in sehr abgelegenen Gegenden vorkommen. Doch finden wir 1936 (246) nochmals die Versicherung Hazewinkel's, daß “there are still enough left in Sumatra for propagating the species“, jedoch “their number is so small, and scattered, that such will only be possible under the utmost severe protection“‘.

Mit einem Wort muß hier auch wohl eben erinnert werden an den für uns so beschämenden Artikel des "Deputee Conservator of Forests F.M.S." (247), der erzählt, wie er auf Anfrage bei der Regierung, sofort eine unentgeltliche Genehmigung bekam für den Abschuß von acht Elefanten und sechs Rhinos (Geschlecht nicht vorgeschrieben)! Er fügt hinzu: "Though, I appreciate their courtesy, I feel to admit such generosity shows how little your Gouvernment realises at present the value of their big game."

Durch F. C. van Heurn (248) wird weiter noch ein Bericht mitgeteilt, den ein ungenannter Reporter an die Niederländische Kommission für Internationalen Naturschutz geschickt hatte: „In den Lampongschen Distrikten macht man, ebenso wie Hagen für die Ostküste mitteilte, einen Unterschied zwischen "badak karbo" und dem geschuppten badak, welch letzterer also *sondaicus* sein muß. In Djambi unterscheidet man Strand-Badak und Wald-Badak. Der Reporter meldet, daß diese beiden Arten gleich groß werden; sie haben manchmal zwei Junge, von denen beide Geschlechter ein Horn tragen, doch das des Weibchens ist kleiner und spitzer. Eine Lieblingsnahrung sind die Blätter des Nangka-Baumes. Es ist schwierig, auszumachen, mit welcher von den beiden Arten *sondaicus* und mit welcher *sumatrensis* gemeint ist."

1931 veröffentlichte C. J. B. Terbeest (249) einige "Herinneringen uit mijn diensttijd bij het korps marechaussee op Atjeh plm. 1900", in denen auch ein Zusammentreffen mit einem Rhino beschrieben wird. Dies Tier, das erlegt wurde, war ein Einhorn und dürfte so beweisen, daß auch im Atjehschen *Rh. sondaicus* vorkommt oder vorkam. Es darf hier jedoch darauf hingewiesen werden, daß für die Bestimmung ausschließlich nach dem Besitz von nur einem Horn zu urteilen, immer ein wenig gefährlich ist. Es kommen nämlich Exemplare von *D. sumatrensis* vor, die sehr ausgesprochen den Eindruck eines „Einhorns" machen! Ich verweise hierzu auf ein Photo mit der Unterschrift "Big game Hunting in Sumatra: a formidable rhinoceros brought down by a Planter" (250). Dieses Tier hat ein sehr schlankes, aber auch recht langes (wohl 25 cm) Vorderhorn, dahinter nichts weiter! Das Exemplar hat mich lange „geärgert", bis ich die „Type" wiederfand auf einem Photo von W. S. Thom (251) von einem Exemplar mit genau so schlankem Vorderhorn von 12 cm Länge, während das hintere "a mere protuberance" war. Auf dem Sumatra-Photo ist selbst solch ein geringer Auswuchs nicht wahrzunehmen. Sehr sicher ist anzunehmen, daß ein Nichtkenner der beiden Arten das Tier, das im übrigen ein ausgesprochenes *D. sumatrensis* ist, als „Einhorn" beschreiben würde!

Von einem anderen Bericht aus 1931 nehme ich persönlich stark an, daß er sich ebenfalls auf *sondaicus* bezieht. Ein Korrespondent von Padang Sidempoean schreibt an seine Zeitung: „Von dem kleinen Ort Sajoermatinggi nach Tana Bato zu haben verschiedene Kampongmenschen gegenwärtig mit

der Großwildjagd eine sehr beliebte Beschäftigung gefunden. In den Wäldern von Sorik Marapi bis nach Singkoeang findet man sowohl Elefanten als auch Nashörner (Badak). Auf diese Tiere nun macht man dauernd Jagd, da sie großen Wert haben, namentlich die Stoßzähne und Hörner. Diese werden den Tieren entnommen und zumeist nach Medan gebracht, um sie an einen chinesischen Toko nahe dem Kino Royal abzusetzen. Vor kurzem begegnete ich dem bekannten Elefantenjäger von Simanondong, der mir erklärte, er sei gerade zurück von Medan, wo er drei Stoßzähne und ein Horn für zusammen 900 Gulden verkauft hatte.'"

In einem Zeitungsbericht (253) über das Zustandekommen des neuen Reservats „Wai Kambas", östliches Mittel-Sumatra, fand ich weiter noch folgende Mitteilungen: „. . . Von mehr Belang vom faunistischen Gesichtspunkt aus ist die Tatsache, daß in dem Gebiet auch noch Badaks, die rauhhäutigen *Rh. sondaicus* (der Badak serkaja), vorkommen. Fünf oder sechs wurden beobachtet. Diese Tiere sind jedoch sehr scheu. Die Jagd war früher sehr grausam" usw.

Zum Schluß muß noch ein Schädel im Berliner Museum von Kalapa Wuada, Sumatra, Coll. Blandowska, erwähnt werden, während ich bei Franck noch die folgenden Angaben finde, die ihm vermutlich mündlich gemacht wurden: „Sergeant van der Maelen traf ungefähr 1900 ein Einhorn bei einem der Quellbäche des Aloeë-Tjoere (Atjeh), der von den Hängen des Gle Eumpeh in einer tief eingeschnittenen Kluft talwärts fließt. Das Horn erbrachte 50 Dollar. — Füselier K. B. Fischer schoß im August 1905 beim Goldberg ein Einhorn, sowie zwischen Weesberg und Goldberg noch eines. Der ganze Körper dieser beiden Nashörner war mit Schuppen bedeckt. Herr van der Geuns schoß um 1925 in der Nachbarschaft des Sees von Takengon (Atjeh) ein *Rh. sondaicus.* Von Herrn J. Th. Hamaker sind zwei *Rh. sondaicus* in den Lampongs geschossen. (Siehe Rowland Ward's Records of Big Game)." *)

Unsere Zusammenfassung darf so abgefaßt werden, daß die Art vielleicht noch Ende vorigen Jahrhunderts auf Sumatra keineswegs selten war, der heutige Stand aber um nichts günstiger ist als auf Java. Auf Java selbst könnten wir noch etwas mehr Aussicht auf Erhaltung der Art haben, wenn das prächtige Nashorn-Reservat auf dieser Insel ein wirklich sicherer und zweckmäßiger Zufluchtsort für das Tier sein würde. Die Kritik von de Voogd an der Tatsache, daß noch 1933 auf Sumatra eine Erlaubnis zum Erlegen von ein paar Tieren erteilt wurde (an den Herrn Hazewinkel) scheint

*) Ein ausgezeichnet montierter Kopf von einem dieser Stücke ist jetzt im Zoologischen Museum Bogor. Leider ist das Horn während der japanischen Besetzung und der nachfolgenden Revolution verloren gegangen und durch ein künstliches Horn ersetzt.

keinesfalls fehl am Platze. Und merkwürdig ist sicher, daß auch für das neue Reservat Wai Kambas noch 1941 solch unerwünschter und gefährlicher Optimismus zu bestehen scheint. In dem soeben zitierten Zeitungsbericht lesen wir nämlich u. a.: „Die einsame Lage und schwere Erreichbarkeit verbürgen ein ruhiges Dasein für den Wildbestand. Von Seiten der in der Nähe wohnenden Bevölkerung braucht man wegen Wilddiebereien und heimlicher Jagd nichts zu fürchten. Im Zusammenhang damit bereitet die Bewachung wenig Schwierigkeiten. Menschen kommen im ganzen Gebiet fast nicht vor" usw. Das riecht recht stark nach der von altersher „bewährten" (?) indischen Auffassung, daß für den Tierschutz schon eine Menge getan ist, wenn nur dieserhalb ein „papierener" Beschluß erreicht ist. Etwas weiter lesen wir jedoch in dem gleichen Bericht in bezug auf die Elefanten im gleichen Gebiet: „Früher wurde auf diese Tiere intensiv Jagd gemacht der Stoßzähne wegen." Angesichts des augenblicklichen enormen Handelswertes eines Rhinos will es mir denn doch so vorkommen, als ob die genannten Faktoren („einsame Lage und schwere Erreichbarkeit") ebensowenig wie Spärlichkeit der örtlichen Bevölkerung hier von großer Schutzwirkung für diese Tiere zu sein brauchen! Auch hier scheint wohl gleichzeitig intensive Bewachung höchst notwendig!

Als eine andere Frage kann man es ansehen, ob man eventuell zur Bewachung verfügbare Mittel auf verschiedene Gebiete verteilen muß, oder alles für einen vollkommenen sicheren und ausreichenden Schutz eines dieser Gebiete verwenden sollte — in diesem Falle für Oedjoeng Koelon **).

c) Borneo.

Als Mitglied der rezenten Fauna Borneos ist *Rh. sondaicus* nicht bekannt, obwohl es Berichte in dieser Beziehung gegeben hat. Müller & Schlegel (17) sprachen von einer „Nachricht", die ihnen von Borneo geworden war, daß nämlich „das dort einheimische Rhinoceros nur ein Horn besitzen solle". Jerdon (254), sichtlich Müller's Hypothese als Tatsache annehmend, meldet das „Einhorn" als auf Borneo vorkommend, und ebenso bei Sterndale, Sclater u. a. Unter anderem gibt Everett (255) an, die Art nicht auf der Insel gefunden zu haben, während durch W. H. Flower (1) mit Sicherheit *D. sumatranus* für die Insel festgestellt wurde nach einem Schädel, der dort 1873 durch Low gesammelt wurde. Nach Jentink's Ordnung der Frage in 1884 (256) und 1895 (230) ist die Art dann auch wohl endgültig aus der besseren Borneo-Literatur gestrichen, wennschon wir z. B. bei A. de C. Sowerby (257) noch 1930 beide Arten für die Insel angegeben finden.

**) 1959 ist solches tatsächlich der Fall. Oedjoeng Koelon wird sehr stark bewacht. Auf Sumatra wird nichts getan. Dennoch sollen 1959 noch zwei Jungtiere unserer Art auf Sumatra gefangen sein.

Es muß jedoch mitgeteilt werden, daß G. Busk (213) zwei fossile Backenzähne, gefunden in Sarawak in 60 Fuß Tiefe, und durch den Rajah Brooks an Ch. Lyell gesandt, bestimmt als gehörig zu "a species not distinguishable by its dental characters from *Rh. sondaicus*", so daß er schließt, daß diese Art früher das Sarawaksche bewohnt haben müsse. Vervollständigende Daten zu diesem Punkt sind mir nicht bekannt. In Flower & Garson's Katalog der Sammlung des Museums des Royal College of Surgeons in England (1884) (215) sind sie unter Nr. 2140 eingetragen als *sondaicus*.

Von von Martens 1876 (155) gebe ich noch folgendes: „Gray glaubt, eine eigene einhörnige Art, *Rh. frontalis*, in Borneo annehmen zu können." Ich kann diesen Namen nirgends auffinden, weder bei Gray selbst, noch in Trouessart's Catalogus Mammalium.

d) Neu-Guinea.

Natürlich kann es heutzutage keine ernsthafte Frage mehr geben, ob auf Neu Guinea ein Nashorn vorkommt. Doch müssen hier zwei alte Berichte erwähnt werden, die in solche Richtung zu weisen scheinen. 1875 lancierte A. C. Walker seinen Bericht über "The Rhinoceros in New Guinea" (258). Er berichtet da, wie der Leutnant Sydney Smith von H. M. S. Basilisk an der Nordküste von Papua zwischen Huon Bay und Cape Basilisk den Mist von einem „Rhinoceros" gefunden hatte, „the bushes in the neighbourhood being also broken and trampled as if by a large animal", und er nannte "the presence of so large an animal belonging to the Asiatic Fauna in Papua an importing fact." Gegen diese Auffassung, das Vorkommen des Nashorns auf Neu Guinea als Tatsache hinzustellen, trat die Schriftleitung der Zeitschrift auf und äußerte erhebliche Zweifel an solchen Vorkommen. In einer späteren Nummer der gleichen Zeitschrift (259) kommt A. B. Meyer auf die Frage zurück. Er ist mit der Schriftleitung darüber einig, daß hier große Zweifel am Platze seien, fügt dann aber bei, daß auch er selbst auf seinen Zügen durch Neu Guinea von den Papuas sehr positive Berichte bekommen hätte über ein sehr großes, wohl 6 Fuß hohes Schwein, für dessen Erlangung er erfolglos eine hohe Prämie ausgesetzt hatte. Anschließend erzählt Walker dann noch umständlich, wie Smith seine Wahrnehmung machte, und wie er zu dem „Rhinoceros-Schluß" gekommen sei. Er sagt u. a.: "From the details supplied by Mr. Smith, which I annex, I think there is at least a very strong probability that there is a rhinoceros in Papua, and the object of my letter will have been obtained if it causes explorers on the North coast of New Guinea to look after it" usw. ... "1. The heap of dung first seen which was quite fresh (not having apparently been dropped more than half an hour) was so large that it excited Mr. Smith's curiositiy, and he called Capt. Moresby to see it. Neither of them knew to what animal to assign it.

Quantities of dung were afterwards seen. 2. shortly afterwards Capt. Moresby and Mr. Smith paid a visit to the Rajah of Johore, who had a rhinoceros in confinement. Mr. Smith at once observed and pointed out to Capt. Moresby (who agreed with him) the strong resemblance between the dung ob this animal and that they had seen in Papua."

Was die „Auflösung" dieses Falles sein könnte, ist mir vollkommen unklar (wenn man nicht an einen gewöhnlichen Kerabau denken will!). Außer bei Harting (260) sah ich in der späteren Literatur niemals mehr Meldung über diese Berichte. Vielleicht können mir spezielle Neu Guinea-Kenner unter meinen Lesern hier Auskunft geben.

e) Festland.

Wurde im Vorhergehenden — und zwar für die Inseln unseres Archipels — auch keine Vollständigkeit erreicht im Heranziehen des Schrifttums, so war sie doch angestrebt. Was das jetzt zu behandelnde Festland von Südost-Asien anbelangt, so habe ich mich auf das Zusammenfassen der vornämlichen Daten beschränkt, die mir im Laufe der Jahre mehr oder weniger „zufällig" vor Augen kamen. Obschon dadurch das gewonnene Bild nicht völlig befriedigend ist, so ist es doch durchaus genügend für eine Schlußfolgerung, zu wissen, daß der Zustand für unsere Art auf dem Festland sicher nirgends günstiger — eher noch etwas ungünstiger — ist als auf Java.

1. Malakka (Malayische Staaten).

Hier kamen von altersher *Rh. sondaicus* und *D. sumatrensis* vor. Was *Rh. unicornis* anbelangt, so müssen wir die Nachrichten über sein Vorkommen als sehr unglaubwürdig oder sogar positiv falsch ansehen. Es ist nicht möglich, über die frühere Häufigkeit von *sondaicus* ein Urteil zu fällen. Cantor's Bericht zum Beispiel ist zu schlecht dokumentiert, um ihm vertrauen zu können. Merkwürdig ist, daß unter allen bekannten Exemplaren keines von der Ostseite der Halbinsel ist. Die jetzt (1941) noch lebende Anzahl der Tiere wird auf etwa sechs geschätzt.

Das Museum des Royal College of Surgeons, London (215) besitzt einen Schädel von der Westküste, gegenüber P. Pinang, 1816. — Cantor (261) berichtet über *sondaicus:* „Diese, sowie die vorige Art *(Rh. unicornis)*, scheint auf der Malayischen Halbinsel zahlreich zu sein. Ein zweihorniges Rhino soll nach Aussage der Malayen den dichtesten Dschungel bewohnen, ihn aber selten verlassen." — Blyth (262) spricht von einem Freund, der nicht weniger als neun Individuen in der südlichen Hälfte der Malayischen Halbinsel tötete, alles *Rh. sondaicus.* — Ridley (263) meldet von den Tahan-Fluß-Wäldern, Pahang (also Ost-Malakka!), das Auffinden von Spuren und sah

hier auch ein Tier (1891), das er für *sondaicus* hielt, ohne darin sicher zu sein! 1895 schrieb er (264), "*Rh. sondaicus* appears to be the common rhinoceros in the Malay Peninsula". — Flower (229) sagt mit Recht von Cantor's Bericht über *Rh. unicornis,* daß "unfortunately he does not mention seeing any local specimens or give any detail of why he includes *Rh. unicornis* in his list. Personally I have never seen even the track of a wild rhinoceros. At Alor Star, Kedah, the Malays told me no rhinoceros was known in that district, which is mostly flat; they looked on it as an animal inhabiting the mountains. An Englishman once told me he had seen the tracks of rhinoceros on Gunong Jerai (Kedah Peak) at several Hills above 4000 ft. In the South of Perak, however, a friend told me rhinoceros were not uncommon till 3 or 4 years ago in the Larut Hills above 4000 ft. In the South of Perak, however, a friend told me he had once seen a rhinoceros in a swamp, it was reddish in colour. The "Bangkok Times" for 11 Nov. 1897, mentioned a rhinoceros being shot by Mr. Ephraums, species unknown . . . Ridley told me that in 1896 he saw a rhinoceros in the Dindings; and he mentions having seen tracks in the Tahan River woods, Pahang. Mr. Carlisle, writing to me from Baw Yakar, Pailin, Battambong, Prov. of Siam, 1899, says: "I have met an old Shan hunter who had shot both the one-horned and the two-horned rhinoceros."

Erwähnt werden muß ferner das Erlegen einiger Exemplare bei Temoh, Perak, in den neunziger Jahren durch G. W. F. Curtis (nach Loch, 204), von zwei Exemplaren bei Batu Gajah, Kinta, Perak, in 1897 durch F. J. Weld, und von einem Exemplar zu Sungai Palawan, Chikus, Unter-Perak in 1898 durch B. H. F. & H. C. Barnard (21). Hierauf folgt das berühmte Tier von Pinjih Tal, Kinta-Distrikt, durch G. W. Maxwell in 1899 (27). Über den Fang eines Exemplars 1905 in den Dindings finden wir einen Bericht von G. M. O'Hara (265), der außerdem schreibt, daß er zwischen 1905 und 1921 in den Dindings und im Bruas-Distrikt von Perak vier *sondaicus* sah gegenüber nur einem *sumatrensis.*

Kloss (266) schreibt: "Of its occurrence in the Siamese part of the Malay Peninsula, we have practically no evidence, but it still occurs in the Malay States though the concrete evidence of its presence there rests upon two examples only, both shot in Perak, heads preserved: 1. ♂, Pinjih Valley, 2. ♀, Kuala Serukai near Telok Anson, 1924 (a second animal was reported in the neighbourhood)." 1931 (267) gibt er noch zwei Funde: 3. Sungei Pelawan und 4. Ujong Permatang, Selangor, 1928.

1932 tötete nach Katherine Berger (22) A. S. Vernay mit Zustimmung der Regierung für das Britische Museum am Sungei Lampan bei Telok Anson ein altes Weibchen, das allein dort übriggeblieben war. Das war, soweit bekannt, das letzte auf Malakka erlegte Tier. Um die Seltenheit des Tieres auf der Malayischen Halbinsel darzutun, schreibt K. Berger weiter:

"Never in the zoological history of the American Museum has there been more persistant, intelligent, and generous endeavour to secure a certain rare and nearly extinct species for the collection than that of Mr. Vernay in his 6 years effort to add the *Rh. sondaicus* to his remarkable Asiatic Hall collection" im Museum von New York. Dafür war jedoch kein Exemplar zu bekommen, wohl aber ein zweites *D. sumatrensis*. 1933 schrieb Vernay jedoch noch: "There is still a chance of getting the *sondaicus* rhinoceros from Selangor."

Die neueste Nachricht ist zum Schluß die von Loch, die über den gegenwärtigen Zustand lautet: "In the state of Perak, at least three are believed to exist, Erong and Chawang areas, west of Trolak" — eigentlich nicht völlig sicher, ob in der Tat *sondaicus*. "At least one is to be found in the Lekir district, other side Perak River, near Sitiawan. After the shooting of a *sondaicus* in 1928 at Ujong Permatang, a search was made at the instance of the Game Warden in the area between the Selangor and Bernam Rivers. The result was unsatisfactory, but it is believed that the tracks of two were found. These half-dozen are all that are known to exist in the Malay Peninsula." (Siehe weiter: Säugetierkundl. Mitt. **6**, 3, 1958, p. 119.)

2. Thailand.

Davon ist mir sehr wenig bekannt.

Augustin de Baulieu (268) spricht über „Nashörner in den Siamesischen Wäldern" mit einem Horn von etwa einer Spanne Länge — vermutlich unsere Art.

C. Ritter (269) berichtet 1834 von Siam: „So rechnet man, daß jährlich an 1000 Hörner als Ware außer Landes nach China gehen."

Flower 1900 erwähnt ein junges Weibchen unserer Art, das 1897 frisch tot dem Siamesischen Museum in Bangkok gebracht wurde, "which I was told had been brought from the Laos Country, and had died on reaching Bangkok".

Weiter berichtet Gyldenstolpe: "The most common form seems to be *sondaicus*" (270). Später: "According to the natives *Rh. sondaicus* is the most common form of Rhinoceros in Northern Siam." "This is apparently a more southern form being far more common in the Southern districts than *Rh. sumatrensis*. At two different occasions during my stay among the mountains in the Siamese Malaya on about Lat. N. 12° I observed the tracks of a rhinoceros probably belonging to this species" (271). 1919 (272) verkündet der gleiche Autor aufs Neue das Vorkommen der Art in Siam, wennschon auf recht wirre Weise, und sagt die Art "is sparingly found along the Western frontier".

Bei Loch finde ich zum Schluß folgendes Zitat aus W. W. Fegans: "Bangkok Sport and Gossip" (1933): "I may state, thath both the one-horned and the

two-horned rhinoceros *(Rh. sondaicus* and *Rh. sumatrensis)* are to be found in Siam but, owing to the hunting by the hill tribes both are now extremely rare, so much so that some 5 years ago the killing of them was prohibited by the Government. Their extermination was mainly due to the Chinese for their horns for medical purposes. . . . As to the one-horned, I have been 33 years in this part of Siam and I have never yet met a man who has shot one. Some 20 years ago two Europeans, surveyors, in the hilly district near the three Pagodas, on the Siam-Burma frontier, tried to bag one, but failed. It was later trapped in a pitfall by the neighbourhood tribesmen, and I saw the horn and the skin. In more recent years I have heard of two animals having been seen in Eastern Siam, near the Meklong. A Siamese official told me that he had heard of the existence there, of 7 or 8, and he knew personally of 2 having been killed. The question of how many of the animals remain alive to-day in Siam is rather a mystery."

3. Indo-China.

Von hier sind mir keine anderen Berichte bekannt als die von Loch, der sie selbst entlehnte aus einem Aufsatz in der "Strait Times" 1932 von M. E. M. de Villa und seinem daraufhin geführten Schriftwechsel mit Verwaltungsbeamten von Indo-China, darunter dem General-Gouverneur selbst. Es schien, als ob in diesem Land von alters her *Rh. sondaicus* erlegt wurde. Zwei Schädel von Bien Hoa, 1900, im Pariser Museum sind Belegstücke. Prof. Bourret nimmt an, daß unsere Art ursprünglich in Cochin-China, Siam, Laos und Cambodja zu finden war. Er schätzt, daß da seit 1900 vielleicht 30 Exemplare in Indo-China von Europäern erlegt wurden. Nach 1934 wurde eines bei Son La, Tonkin, gesehen. Einer der Residenten schrieb, daß vor 50 Jahren diese Tiere "were numerous in the Annamite Chain in the Forests of North-Annam and Haut-Laos. They have been destroyed by the Meos, who search for them for the horn, used as medicine. The value of the horn was so great that they figured in the tribute sent by the king of Luang-Prabang every year to the Emperor of China and the Emperor of Assam." Örtlich lebt die Meinung, daß noch stets Exemplare im Land vorkommen.

Nicht uninteressant sind schließlich folgende Zeilen aus einem Rundschreiben (273) von der Direktion der K.N.I.L.M. zu Batavia an die Mitglieder der Niederländisch-Indischen Jägergesellschaft. In diesem Brief, der eine Ermunterung sein will für das Verbringen eines vierzehntägigen Urlaubs in Französisch Indo-China, lesen wir: „Wie Ihnen vielleicht bekannt ist, ist Indo-China eines der wildreichsten Gebiete der Welt. Obendrein ist das Jagen in Indo-China besonders billig. Eine Touristen-Jagdkarte kostet 80 Piaster (40,— fl.), auf die dann zwei Elefanten, ein Nashorn, fünf Gaure, sechs Bantengs und vier Wasserbüffel erlegt werden dürfen, während für das andere Wild keine Beschränkung auferlegt wird." Wir können uns den Kom-

mentar hierzu schenken. Was jedoch das Nashorn betrifft, so glauben wir, daß dabei viel weniger die Rede sein kann von einer sehr bedauerlichen Ruchlosigkeit, als von einer Reklame-Vorspiegelung von etwas Unerreichbarem.

4. Hainan.

Berichtet muß hier werden, daß Ritter (269) 1834 das Nashorn auch für Hainan meldet unter Zufügung der Bemerkung, daß ihre Anzahl dort „sich jedoch sehr verringert hat". Soweit mir bekannt ist, gibt es keine Stütze für diese Angabe; auch fand ich sie bei keinem späteren Autor herangezogen.

5. Burma.

Soweit ich nachkommen kann, kommt es von altersher nur im südlichsten Teil von Nieder-Burma (Tenasserim) vor.

J. W. Helfer (274): "The rhinoceros is a common animal throughhout the Tenasserim provinces, and perhaps more than the elephant ... The Tenasserim provinces seem to be a congenial place for this genus, for I dare to pronounce almost positively that the three known Asiatic species occur within their range: *Rh. indicus* in the northern parts; *Rh. sondaicus*, on the contrary, occupies the southernmost parts; while *Rh. bicornis sumatrensis* is to be found throughout the extent of the territories from the 17⁰ to 10⁰ of latitude."

Blyth (1862) wollte "confirm the statement of Helfer and others that the three Asiatic species of rhinoceros inhabit that region (Burma). In this I succeeded, so far as *Rh. sondaicus* and *Rh. sumatrensis* are concerned, for these prove to be the ordinary rhinoceroses of the Indo-Chinese region and continuous Malay Peninsula; and I have reason now to believe that they are the only rhinoceroses of that range of territory. Er schreibt weiter noch: "Col. Fythe has also favoured in with the skull of a rhinoceros, shot by. Dr. Hook of Tavoy near Tavoy Point, Moulmein, where is a small isolated colony of this species. I refer it to the narrow type of *Rh. sondaicus*."

Mason (275): "The common single-horned rhinoceros is very abundant. Though often seen on the uninhabited banks of the large rivers as the Tenasserim, they are very fond of ranging the mountains and I have frequently met with their wallowing places on the banks of mountain streams 2 or 3000 ft. above the plains."

Evans (1905) sagt jedoch mit Bezug hierauf: "I do not think anyone in the province would consider either species abundant or common or even moderately so. . . . During a residence of several years I can only recolleet some 8 or 9 speciments of *Rh. sumatrensis* and 2 of *Rh. sondaicus* shot by European sportsmen."

G. C. Shortridge (276): "Besides the rhinoceros I shot (ein *sumatrensis)* I have only heard of two other instances of a rhinoceros being shot near Victoria Point by a European, one of these specimens ot which I have seen the skull, was *sondaicus*, obtained some years ago by Captain McCormick." Gyldenstolpe (1916) schreibt weiter: "Mr. Shortridge succeeded in shooting a female specimen near Bankachon in S. Tenasserim." Ein eigener Bericht von Shortridge ist mir nicht bekannt. Loch sagt: "The last specimen shot in Burma was obtained by Mr. Theodore Hubback in 1920, near Victoria Point. It is now in the British Museum."

Vernay (22), der Genehmigung hatte zum Schießen eines Exemplares für das Amerikanische Museum, suchte 1928 durch drei Monate vergeblich. Nur Spuren von *sumatrensis* wurden gefunden.

F. H. Peacock (277) sagt: "The best-known grounds used to be the forests of the Victoria Subdivision in Mergui District. In this Subdivison the Javan rhinoceros was reported by all local hunters and guides to frequent heavy evergreen forests on flat or comparatively flat ground. It was supposed never to ascend high into the hills: i. e. into the typical habitat of the Sumatran rhinoceros. The forest of Victoria Subdivision undoubtedly held at one time a very fair number of Javan rhinoceros, but these have long since been poached out of existance for the sake of the valuable horn and blood. There are said to be 4 specimens of this Java rhinoceros existing in the Kahilu Game Sanctuary in the Thaton Forest Divisions. Indeed, this Sanctuary was established mainly for their protection. These specimens are reputed to ascend hills in the manner of the Sumatran rhinoceros und since they appear never to have been seen by any reliable authority, it is somewhat doubtful whether they are actually Javan rhinoceros or not."

F. Allsop (278) liefert hier jedoch die Bestätigung, in dem er sagt: "there is no doubt whatever that the rhinoceros inhabiting that area are *Rh. sondaicus*." Er blieb drei Wochen im Kahilu-Reservat und hatte das Glück, auf 50 Yard selbst ein einhorniges Rhino zu sehen. Weiter schreibt er daß "on two occasions within recent years, the dead bodies of female rhinoceros have been found in the Kahilu Sanctuary . . . one was definitely identified by the Bombay Natural History Society as *Rh. sondaicus*."

Allsop kam aus den Fährten zu dem Schluß, daß in dem Gebiet sechs Exemplare waren, darunter ein Junges.

6. Assam und Bhutan.

Pollock (279), der zwischen 1860 und 1870 sieben Jahre in Assam verbrachte, schreibt: "This animal extends through Assam, down Sylhet, the Garrow Hills, Tipperah, Chittagong, Arrakan and Burma to Malaya, and probably into Yunnan and the Western provinces of China . . . I never shot the lesser rhinoceros on the right bank of the Brahmapoetra but I have

no doubt it exists; but it es fairly plentiful on the left bank South of Goalparah, where I have killed it . . . I may here mention about them in Assam that I shot there 44 to my own gun, and probably saw some 60 others slain, and lost wounded fully as many as I killed.“ Vermutlich hat der letzte Teil Bezug auf alle Nashornarten zusammen. Das ändert jedoch nichts daran, daß die genannten Zahlen sehr merkwürdig bleiben.

A. J. M. Milroy (280): “It is on record that Messrs. Rowland Ward identified the head and shield from a rhino shot by a forest officer in the Bengal Dooars as belonging to this species, and it would be strange if it did not also occur in the contiguous Goalpara Reserves and Monas Sanctuary. Pairs of smaller, less truculent, and definitely less armoured rhino can be put up in the Sanctuary and these, if not cases of *Rh. unicornis* pairing while still far from mature, must be specimens of *Rh. sondaicus*.“

Bei Blanford (1886) lesen wir: “Kinloch shot an undoubted specimen in the Sikkim Terai“, und dieser Fundort wird dann auch angegeben von Flower und Selous. Barbour & Allen (281) schreiben jedoch: “Probably the statement of the occurrence in the Sikkim Terai, based on Kinloch, is erroneous.“

7. Bengalen.

Die Bengalischen Sunderbans, das Mündungsdelta des Ganges bei Calcutta, scheinen von altersher einen guten Zufluchtsort für unsere Art gebildet zu haben. Recht zahlreich sind die älteren Meldungen für diese Gegend, die hier gar nicht alle wiederholt werden. Aus den letzten 50 Jahren fand ich jedoch keine Berichte mehr. Vielleicht liegt das aber an meiner ungenügenden Kenntnis der Literatur dieses Gebietes, doch steht aus den allerletzten Jahren auch eine ganz ausdrückliche Erklärung zur Verfügung, aus der hervorgeht, daß gegenwärtig in diesen Landstrichen, wie auch in anderen Teilen von Bengalen das Tier nicht mehr vorkommt.

Die älteste mir bekannte Erwähnung für die Sunderbans ist die von Geoffroy St.-Hilaire, Duméril & Cuvier (282), in der die zwei „hornlosen“ Exemplare besprochen wurden, die 1828 durch Lamare Piquot in dieser Gegend gesammelt wurden. Diese gleichen Exemplare dienten 1848 Lesson (101) als Typen für seine Beschreibung von *Rhinoceros inermis*. Sie gerieten später in das Berliner Museum. Peters (283) verglich den Schädel mit einigen von Java und fand Unterschiede, die als individuelle Abweichungen oder als von subspezifischer Bedeutung angesehen wurden, worüber hier natürlich keine bindende Entscheidung getroffen werden kann.

1862 schreibt Blyth, daß “the rhinoceros still common in the Bengal Sunderbans and also in the Rajmahal Hills in Bengal (where fast verging on extirpation) is identical with that of Java and Borneo“. Im Indischen

Museum zu Calcutta sind zwei aufgestellte Exemplare, in den Sunderbans 1872 und 1874 von Fraser und Barckley erlegt.

Jerdon sagt 1874: "Found at present in the Bengal Sunderbans, and a very few individuals are stated to occur in the forest tract along the Mahanuddy river and extending northwards towards Midnapore; and also on the North edge of the Rajmahal hills near the Ganges. . . . Several have been killed quite recently within a few miles of Calcutta. Individuals of this species are not unfrequently taken about the country as a show."

Das Vorkommen in "the forest tract along the Mahanuddy river" wird von V. Ball (284) verneint, der sagt, daß "there is not authentic case of a rhinoceros ever having been observed in the forest region bordering the Mahanadi. It has occured to me as possible that the rumour may have got abroad from the fact of there having formerly been tame specimens in the possession of some of the Rajahs." Von der Einfuhr gefangener Exemplare in diese Gegenden — eine anläßlich der Hochzeit der Tochter eines Rajah — gibt er ein paar Beispiele. Blanford (1888) schreibt: "The statement mentioned by Jerdon that a few individuals existed in the forests of Orissa, has been ascertained by Mr. Ball and myself to be a mistake."

1876 zeigte Sclater (285) die Haut eines jungen Tieres aus den Sunderbans vom gleichen Jahre, die dem Tierhändler Jamrach gehörte. 1877 gab Sclater (286) die durch Jamrach erfolgte Lebendeinfuhr eines jungen lebenden Tieres aus den Sunderbans nach Europa bekannt (aus dem Munipore District von Assam?), das zum Schluß in den Zoo (und später in das Zoologische Museum?) von Berlin kam, und das sowohl von ihm, als auch von Peters für *sondaicus* gehalten wurde. Jamrach (287) jedoch stimmte dem nicht zu und nannte das Tier selbst *Rhinoceros jamrachi!* Später (1888) jedoch bestimmte Sclater das erwachsene Tier als *unicornis*. Übrigens fiel mir auf, wie selten (im Vergleich mit *Rh. unicornis*) *Rh. sondaicus* in europäische Tiergärten kam. Zur Erklärung kann sicher nicht allein die größere Seltenheit der letzteren Art dienen. 1872 schrieb Blyth: "The *Rh. indicus* is particularly numerous in the valley of Assam, from which province young examples are not unfrequently brought to Calcutta for sale ... *Rh. sondaicus*, though inhabiting so much nearer, (nämlich in den Sunderbans), is hardly ever brought for sale to Calcutta."

1884 versucht J. Cockburn (288) anzudeuten, "that the *Rh. sondaicus*, which is yet plentiful in the Sunderbans, was found in considerable numbers at the northern base of the Rajmahal Hills, so late as the year 1820." Er gibt dazu unter anderem einen Auszug aus Bengal Hurkara Newspaper vom 1. 12. 1820, in dem ein Bericht steht über "a hunting expedition from the G. G.'s camp in that locality, about 12 miles above Rajmahal, in which it is mentioned that 3 or 4 rhinoceros were sighted, and that one of them was shot dead by Captain Brooke."

Nach Loch "the last tracks of the animal (in den Sunderbans) were seen about 1887". Er gibt aber keine Quelle an.

Nach dem oben bereits angedeuteten Zwischenraum von ungefähr 50 Jahren ohne mir bekannte Daten finde ich in 1934 in der schon mehrfach genannten Übersicht über die "Wild animals of the Indian Empire" (28) folgende Zusammenfassung: "As far as can be ascertained its range is now limited to the Malay Peninsula and Java ... Though it occurred in the Bengal Duars in former days its presence in this area at the present time requires verification." Wohl ist für einzelne Gegenden diese allzu düstere Aussage durch später bekannt gewordene Tatsachen schon wieder überholt, aber soweit ich weiß, ist das für die Sunderbans nicht der Fall gewesen, und wir dürfen nicht damit rechnen, daß die Art dort heute noch vorkommen könnte.

f) Zusammenfassung

Zum Schluß sei hier nach einer rohen Schätzung die Zahl der 1941 noch vorkommenden Anzahl Tiere unserer Art gegeben:

auf Java	?	12
auf Sumatra	?	10
auf Malakka	?	6
in Siam	?	6
in Indo-China	?	6
in Burma	?	6
in Assam und Bhutan	?	?
in Bengalen	?	0
zusammen	?	46

In Wirklichkeit ist diese Zahl sicher keineswegs genau, und vermutlich kommen wir der Wahrheit sehr nahe, wenn wir schätzen, daß maximal noch an die 60 Exemplare der Art — wenn auch sehr verstreut — am Leben sind.

III. Lebensweise

Das Zusammenstellen dieser „Biologie" stieß oft auf große Schwierigkeiten. Die Ursachen hiervon lagen vor allem in den Beobachtungen, auf die man sich verlassen mußte. Zunächst war da natürlich häufig zu wenig. Aber besonders war es die Frage nach der Zuverlässigkeit dieser Beobachtungen. Von der großen Mehrzahl der herangezogenen Autoren (auch von den saubersten „Jagd-Geschichten") ist natürlich ohne weiteres anzunehmen, daß sie

zuverlässig sind in bezug auf Wahrheitsliebe. Eine ganz andere Frage ist dagegen, was ihre Kritikfähigkeit anbelangt. Nur allzu oft kommt es vor, daß sehr positive Mitteilungen als eigene Berichte niedergeschrieben werden, die vermutlich auf nichts anderem als auf „Überlieferungen" beruhen, deren Wahrheit die Reporter keineswegs auf irgendeine Weise zu kontrollieren versuchten. Es war durchaus mein Wunsch, selbst diesen Fehler zu vermeiden, wobei jedoch zugegeben werden muß, daß es unmöglich ist, alles selbst nachzuprüfen. Überdies war es mein Wunsch, hier die größtmögliche Vollständigkeit zu erreichen, und so wurden in Wirklichkeit selbst Erzählungen aufgenommen, die deutlich den Stempel der Unrichtigkeit tragen! Das aus mehreren Gründen. Zunächst liefert die Erinnerung an die früheren Beweisführungs-Methoden der Untersuchungen für uns immer wieder eine gewisse „Genugtuung" über unsere eigene bessere Arbeitsmethode! Ferner scheint es mir nützlich, alte Fehler auch positiv zu bekämpfen, und zwar nicht einfach dadurch, daß man sie wegläßt oder vermeidet. Zudem ist es nicht unmöglich, daß in den seltsamsten und auch unglaubwürdigsten alten Geschichten doch ein Kern von Wahrheit sitzen könnte. Und zum Schluß ist für jeden vorgetragenen Gegenstand zu hoffen, daß sie für noch lebende Nashornjäger Anlaß werden, noch einiges von ihren Erfahrungen festzulegen. Der Sinn ist also, den für viele sehr nötigen Anknüpfungspunkt zu liefern. Dieser letzte Wunsch soll ein Aufruf an diese Jäger sein, ihnen bekannte Tatsachen, und seien sie noch so gering und nebensächlich, für die Nachwelt festzuhalten.

a) Biotop und Zugneigungen.

Unser Nashorn scheint nicht sehr empfindlich in bezug auf Temperatureinflüsse zu sein, insofern, als es sowohl im heißen Tiefland (z. B. in den morastigen Küstenstrichen), als auch sehr hoch in den Bergen angetroffen wird bzw. wurde. Franck fand die Spuren nicht nur am Strand, sondern selbst bei Flut im Meer. Er vermutet, daß es hier um das Lecken des salzigen Seewassers ging. Die Tiere bewohnten früher die höchsten Berge von West-Java, wie Tjerimai und Gedeh (Pangerango), bis zum Gipfel, also bis ungefähr 3000 m. Von Sumatra sind keine besonders hohen Zahlen bekannt; von der Malayischen Halbinsel gibt Ridley bis 4000 Fuß an und Mc Gregor (289) für das Indische Reich (Ober-Assam) 7000 Fuß als Maximum. Wohl fällt es auf, daß die Art kaum außerhalb der Tropen vorkommt, nämlich bis ungefähr 28° N. Aber es kommt mir so vor, als ob dies mehr seinen Grund hat in dem Bedürfnis nach tropischem Pflanzenwuchs als nach tropischer Wärme. Das große Bedürfnis nach Badewasser, besonders tagsüber, scheint geradezu auf den Wunsch hinzudeuten, der allergrößten Wärme zu entgehen. So lesen wir auch bei Mc Gregor, daß die schon erwähnten Spuren bei 7000 Fuß sich in unmittelbarer Nähe von kürzlich gefallenem Schnee befanden.

Die Ansichten darüber, ob das Tiefland oder die Berggegenden seine Vorliebe haben, gehen noch ziemlich auseinander. Junghuhn scheint anzunehmen, daß das Tier eigentlich in tieferen Lagen zu Haus sein müßte und daß es nur bestimmtes Futter ist (hauptsächlich die Grasarten, die in größerer Menge auf den höchsten Berggipfeln wachsen als in den tiefer gelegenen Wäldern, in Mittel-Java besonders *Ataxia horsfieldi*), durch das es in die höheren Regionen gelockt wird. Weiter sagt er, daß die zunehmende Kultivierung in den tieferen Regionen vielleicht mit als eine der Ursachen betrachtet werden muß, die das Rhino gezwungen haben, diese Lagen zu verlassen und einen Zufluchtsort auf den hohen Gipfeln zu suchen, wo nur selten der Laut einer menschlichen Stimme vernommen wird. An einer anderen Stelle lesen wir bei ihm: „Am zahlreichsten halten sie sich auf in dieser dritten Zone, in deren Wäldern viele kleine Seen, Pfuhle und Quellen verstreut liegen, deren Ufer mit Gras bewachsen sind. Außerdem trifft man hier und dort kleine trockene Grasflächen an, wächst selbst im Innersten der Wälder eine viel größere Zahl von Grasarten als in der vorigen Zone, und das ist in noch höherem Maße der Fall in der folgenden Zone. Es ist hauptsächlich dieses Futter, das das Rhino in diese hohen Lagen lockt. Auf dem G. Slamat besteht seine Nahrung fast ausschließlich aus dem wohlriechenden Gras *Ataxia horsfieldi*." Ob Junghuhn in jeder Beziehung recht hat, darf man bezweifeln, schon weil es höchst unwahrscheinlich ist, daß die Hauptnahrung dieses Tieres aus Gräsern bestehen sollte. Aber die anderen genannten Faktoren, wie Einsamkeit und viel Wasser, natürlich zusammen mit Nahrungsfülle, scheinen hier wichtiger, und ich meine, unter anderem auch wegen seines unvergleichlichen Klettervermögens, daß die Frage von hohen oder niederen Lagen an sich für das Tier von herzlich geringem Belang ist, was wieder Junghuhn's Auffassung nicht widerspricht. In welchem Ausmaß Steilheit des Geländes dem Tier nichts ausmacht, wurde schon bei der „Beschreibung" erläutert durch ein Zitat von Evans. Auch für Java finden wir viele Hinweise in dieser Richtung. So lesen wir z. B. bei de Wilde: ... „Wir folgten meistens dem durch Nashörner gebahnten Pfad. Der Weg war sehr schlecht und an vielen Stellen nur mit äußerster Mühe zu erklimmen; demungeachtet weiß das mächtige Tier dort entlang zu kommen." Für Sumatra sagt Hazewinkel, daß das Tier dort eine Vorliebe hat für Ebenen und niedrige Hügel bis 500 m. „Höhere Spuren und Wechsel usw. stammen zur Hauptsache von ziehenden älteren Bullen." Junghuhn weist jedoch nachdrücklich darauf hin, daß von allen javanischen Großtieren das Rhino das einzige ist, „das die hohen Berggipfel nicht nur hin und wieder für kurze Zeit besucht, sondern sich auf vielen davon dauernd aufhält". Für das Empire Indien wird angegeben, daß "its usual habitat is hilly country", während Evans von Burma sagt, daß die Art dort eine ausgesprochene Vorliebe hat für "hilly tracts and even mountainous country". Schließlich mache ich

noch darauf aufmerksam, daß diejenigen Autoren, die sowohl diese Art, als auch *sumatrensis* kannten, stets darauf hinweisen, daß *sumatrensis* noch mehr die höheren Lagen bewohnt als *sondaicus*.

Was die Bewachsung des Geländes betrifft, so ist starke Abwechslung möglich. In Betracht kommen sowohl dichte Urwälder mit ausreichendem Unterholz, als auch lichte Sekundär-Wälder oder auch offenes Gelände, wo Baumwuchs, Bambus und Gesträuch nur abwechseln mit Alang-alang, Glagah (wildes Zuckerrohr) und andersartigen Lichtungen und Morästen. Schwerer zusammenhängender Baumbestand ist keineswegs nötig, wird vielleicht nicht einmal vorgezogen, doch muß ausreichender Schatten vorhanden sein und viel Buschwerk oder Unterholz zur Äsung. Gänzlich offenes Gelände kommt demnach als ständiger Aufenthaltsort nicht in Betracht. Hier sei noch eine einzelne Geländebeschreibung aus dem Bantamschen eingefügt, gegeben von A. R. W. Kerkhoven: „. . . beinahe undurchdringliches Dschungel, Wald oder Morast, wo man nur einige Meter weit sehen kann. Die meisten Rhinos, die ich geschossen habe, mußte ich auf 2 bis 5 m Abstand schießen. Das Verfolgen dieser Tiere durch den dichten Wald, durch beinahe undurchdringbare Kasso (Glagah) oder Eurih (Alang-alang) oder durch tiefe stinkende Sümpfe ist nicht nur gefährlich, sondern auch entsetzlich ermüdend. In dem Wald von Bantam bekommt man den Eindruck, als ob buchstäblich alles Dornen hätte. Manchmal leitet die Fährte durch große Salak-Wälder, eine niedrig wachsende Palmenart mit langen scharfen Dornen unten an den Zweigen, unter denen man durchkriechen muß. Die verschiedenen Rotanarten (Lianen) haben am Ende jedes Zweiges eine Reihe der schrecklichsten Widerhaken, die man sich denken kann. Manchmal arbeitet man sich im Rotan so fest, daß man ohne Hilfe nicht mehr herauskommen kann! In den Morästen schwärmen die Mosquitos dir über Gesicht und Hände, die schon von den Dornen her bluten . . .“ Die festen, von den Tieren benutzten Pfade sind denn auch oft nichts anderes als durch Lantana, Bambus u. a. überdeckte Tunnels, in denen ein Mensch nur gebückt laufen oder weiterkriechen kann.

Eine weitere an das Gelände gestellte Anforderung ist dann noch das Vorhandensein von reichlich Wasser, nicht nur zum Trinken, sondern vor allem zum Baden: kleine Flüßchen, Seen, Sümpfe, Schlammtümpel. Auffallend ist weiter noch, wie oft man in der Literatur liest von der Anwesenheit dieser Tiere oder ihrer Spuren bei Salzwasserquellen! R. D. M. Verbeek (290) nennt von Sumatra ein paar kleine Quellen bei Kotta Baroe im Stromgebiet des Nebenflüßchens Tassan des Mahiri-Flusses, deren Wasser von Tieren gierig getrunken wird. Man sieht hier zahlreiche Vögel einfallen, während nachts auch „große vierfüßige Tiere, unter anderem Nashörner“ das Wasser benutzen, bei welcher Gelegenheit Jagd auf diese Tiere gemacht wird. Er berichtet, daß nach Aussagen der Eingeborenen das Wasser dieser

kleinen Quellen salzig sei. „Ich habe es probiert, konnte aber keinen deutlichen Salzgeschmack wahrnehmen; es scheint jedoch eisenhaltig zu sein.“ Dies ist eine geeignete Gelegenheit, auf die Tatsache hinzuweisen, daß es den wilden Pflanzenfressern, die zum Salzlecken kommen, keineswegs speziell auf Kochsalz ankommt, wie aus bestimmten Gründen mancher als selbstverständlich unterstellt (291). Ich weise hier noch eben hin auf die Abhandlung von Caius & Bharucha (292) über "Earth-eating and Salt-licking in India“, worin sie, die viele Analysen machten, von dem von Tieren sehr beliebten „Salz-Lecken“, selbst schreiben: "One thing which stands out prominently is that, whatever it is the wild animals seek in the salt-licks, it is not sodium chloride!“

Was die bereits erwähnte erwünschte Einsamkeit anbelangt, so sind natürlich auch hier manchmal Ausnahmen festzustellen, wie z. B. bei dem Schaden, der nicht so ganz selten an menschlichen Pflanzungen angerichtet wird. Über das letzte Preanger-Exemplar schrieb mir Herr F. J. Appelman: „Nachts oft bis dicht zu den menschlichen Wohnungen kommend.“ Hazewinkel schreibt: „Das Männchen von Toeboehan (Sumatra) scheute sich nicht, quer durch die bewohnten Ladangs zu ziehen“ usw. Man vergleiche auch, was Müller in seinem Bericht über den Angriff auf van Raalte sagt.

Einige Autoren sprechen von „Wandern“ bei dieser Art. Koningsberger schreibt: „Es scheint so, als ob das gleiche Individuum sich an weit voneinander entfernten und auch nach Seehöhe sehr verschiedenen Orten zeigen kann.“ Sicher ist wohl, daß das Tier ein großer Läufer ist, ganz abgesehen von sehr großen Spaziergängen. Insbesondere gilt das auch für leicht angeschossene oder anderweitig erschreckte Tiere, und dem Jäger darf im allgemeinen der Rat gegeben werden, ein solches noch in gutem Zustand befindliches flüchtendes Tier nicht sofort nachzusuchen, sondern lieber für diesen Tag die Jagd abzubrechen und sie am nächsten so früh wie möglich auf der Fährte fortzusetzen (293). Das alles darf indessen noch nicht (periodischer) Zug genannt werden. Über das berühmte Pinjih-Rhino von Malakka schreibt Maxwell: es verließ selten "an area of some 40 square miles, circumscribed by bridle-paths, and within close reach of the headquarters of the district. By comparison with the boundless extent of the forest on all sides, and with the roving propensities of most big-game animals, this made it easily accessible“. Bei Evans lesen wir jedoch: "They appear to be of a restless disposition and at times given to wandering a distance from their accustomed haunts. In the hot season they are invariably found in hilly or mountainous country. At the cool weather they may wander a good deal as also during the rains, ranging along the ridges and visiting the head waters of streams.“ Für *D. sumatrensis* fügt er hier noch bei, daß dieses "during the rainy season certainly tours through the lower-lying country (tracks within 3—4 miles off the railway)“. Diese Ortsveränderungen

dürften wahrscheinlich nicht langfristig sein und "only in search of particular kinds of fodder not obtainable at other times". Auch Thom (294) machte bei *sumatrensis* solche Zug-Erfahrungen, wenn er auch die Daten anders bringt: "Although the hills are his proper habitat, it occasionally descends to flat country especially towards the end of the rains and remains there sometimes for long periods till January and February, when there is still plenty of cover and mud and water to be met everywhere. By March, as a rule, they are all back in high evergreen forest again. It is very rarely seen in the plains, so far as Arakan is concerned, during the hot weather months i. e. from March to June." Es ist natürlich nicht erwünscht, hier über die Unterschiede in den beiden Angaben zu theoretisieren, wenngleich das sicher höchst interessant wäre für diejenigen, die über die Unterschiede der örtlichen Klimata der beiden Örtlichkeiten Bescheid wissen. Gewisse Wanderbewegungen scheinen für *sumatrensis* für diese Gegenden aber wohl festzustehen! Von *Rh. unicornis* sagt Hodgson (295): "Abundant in the forest and hills of the lower region, whence in the rainy season they issue into the cultivated parts of the Tarai to feed upon the rice crops." Über unsere Art sagt nun noch Ridley von der Malayischen Halbinsel: "As the jungle gets cleared, it wanders into low open country, apparently loosing its way." Auch wurden ein paarmal Exemplare dabei beobachtet, daß sie freiwillig recht breite Flüsse durchrannen. All diese Berichte können uns sicher noch keineswegs das Normalverhalten unserer Art deutlich machen, insonderheit nicht für Java! Das zeitliche und periodische Aufsuchen besserer Futterplätze ist eine Erscheinung, die auch in den Tropen ganz sicher vorkommt, vielleicht mehr, als wir bisher dachten, und ich meine, es auch bei einigen der großen Säugetiere auf Java selbst mit Sicherheit festgestellt zu haben. Ich sehe hierbei nach Zügen, die jahreszeitlich bedingt sind. Überdies ist für viele Arten natürlich noch ein Herumziehen in kleinerem Maßstab zu erwarten als Folge von örtlichem „Kahlfraß", wogegen das Aufsuchen des Meeres und notfalls auch hoher Berge sehr gut eine Folge davon sein kann, das allen Pflanzenfressern eigene Bedürfnis, den Mangel an anorganischen Bestandteilen zu befriedigen. Doch hat Hazewinkel wohl im Grunde ganz recht, wenn er — für Sumatra — sagt, daß die Art abgesehen von einiger Bewegung während der Brunstzeit (und abgesehen von dem strichweise vorkommenden „Zug") sehr ortstreu ist. Er will das auch beweisen aus der Tatsache, daß Exemplare auch einem Gebiet treu bleiben, wo schon viele Ladangs bestehen, und sie nichts hindert, die höheren Berglagen aufzusuchen, wohin viel weniger Menschen kommen.

Einige dieser zeitlich besuchten Gegenden (z. B. die oben erwähnten Reisfelder) braucht man wohl kaum zum eigentlichen Biotop einzubeziehen. Das Gleiche darf dann jedoch auch wohl angenommen werden für die „trokkenen und windigen Berggipfel" (S. Müller) oder die „schwindelerregend

schmalen Ränder von noch tätigen Vulkanen" (Junghuhn). Ich führe auch noch de Wilde an: „Ich habe es selbst auf feuerspeienden Bergen erfahren, daß ich der in der Lawa stehenden Fährte dieses Tieres nicht weiter zu folgen wagte, wohingegen die Fährte selbst bis zur Kratermündung weiterlief." Sollte dieses Tier dort wirklich noch etwas „zu suchen" gehabt haben? Wohl aber scheint es hinzuweisen auf große Gleichgültigkeit und Abhärtung gegen Mühseligkeiten. In diesem Zusammenhang zum Schluß noch die folgende, ebenfalls von de Wilde stammende Bemerkung: „Nachdem wir geraume Zeit durch dichten Wald weitergegangen waren, breitete sich eine erschreckende Verwüstung unseren Augen dar. Ein geräumiger Platz, Padjagalang oder Schlachtbank genannt. . . . Auf dem Boden sind verschiedene Sauerbrunnen, aus denen dauernd Dämpfe aufsteigen, die nicht nur unangenehm, sondern auch durch das Schwefelhafte unerträglich sind und nur kurze Zeit von Mensch und Rhino vertragen werden können. . . . Wohin wir uns auch wendeten, nichts als Anzeichen einer allgemeinen Vernichtung, u. a. die Skelette von zwei Tigern, viele Schlangen, Eidechsen. . . . Von den Rhinos fanden wir an vielen Stellen den noch frischen Mist: ein Beweis dafür, daß dieses gewaltige Tier nicht nur die mühsamsten Wege zu bewältigen wußte, sondern sich auch mitten in diese Vernichtung wagen durfte, ohne ihr Opfer zu werden. Allgemein bekannt ist auch, daß viele Tierarten mehr oder weniger angezogen zu werden scheinen von „abweichenden" Pflanzenarten, z. B. neue vom Forstwesen angepflanzte Bäume, und verlassene Ladangs, wo öfters besonders viele Spuren von Elefanten, Schweinen, Tigern, Bären und auch von unserem Nashorn zu finden sind."

Mit einigen Worten sei hier zum Schluß noch eben über die Wechsel gesprochen, durch welche diese Tiere vielen Orten so unverwischbar den Stempel ihrer früheren Anwesenheit in ihrem ehemaligen Wohngebiet aufgedrückt haben. Hazewinkel macht darauf aufmerksam, daß von unserem Tier zwei Arten von Pfaden vorkommen: feste, meistens gerade verlaufende, die den Geländebewegungen folgen, sowie willkürliche, ja selbst verschlungene, die beim Weiden entstanden. Am merkwürdigsten sind wohl die ersteren. Das Rhino hat die Gewohnheit, beim Umherschweifen stur den gleichen Weg zu benutzen, und die gleichen Wege wurden schon vor ihm von seinen Vorfahren benutzt. Durch diesen jahrhundertelangen Gebrauch sind diese Pfade oft tief ausgetreten, oft wahrscheinlich noch extra ausgetieft durch abfließendes Regenwasser und so zu Hohlwegen oder Kanälen geworden, die oft merkwürdig gleich von Tiefe und Breite sind, wobei die Breite der des Tieres entspricht. Da diese Pfade oft durch für den Menschen geradezu undurchdringliche Wälder liefen, verwundert es nicht, daß wir in den Berichten vieler Reisenden und Bergsteiger die Bemerkung lesen, welch belangreichen Dienst die Rhinos mit dem „Anlegen" dieser Pfade dem Menschen erwiesen

haben, namentlich, da sie, wie Müller sagt, nicht selten in ununterbrochener Linie vom Fuße eines Berges auf seinen Gipfel hinaufziehen, und dann von dem einen Gipfel entlang einem verbindenden Rücken und durch ein evtl. dazwischen liegendes Tal zum nächsten verlaufen. Hasskarl schrieb von Java an Brehm unter anderem: „Unter allen Umständen kann man, diesen Wegen folgend, mit Sicherheit darauf rechnen, schließlich zu einer Quelle oder Wasserlache zu gelangen. Hier und da ist ein Baumstamm quer über den oft mehr als einen halben Meter tief ausgetretenen Weg gestürzt, so daß das Nashorn nur mit Mühe darunter weglaufen kann; gleichwohl nimmt es nach wie vor den altgewohnten Wechsel an, denn man findet den unteren Teil des Stammes abgerieben, ja förmlich poliert.“ Die Pfade haben mehr oder weniger scharfe Ränder. Laufen sie in horizontaler Richtung über abfallendes Gelände, dann ist der Außenrand niedriger als der an der Bergseite gelegene. Die Seitenwände sind glatt gescheuert und müssen daher sicher von der Haut poliert sein. Diese tief ausgetretenen und glattgescheuerten Pfade kommen nicht nur an Stellen vor, wo der Boden aus losem Material besteht, sondern selbst an Stellen, wo sie über feste Felsmassen verlaufen. Auch da sind die Felsen auf gleiche Weise ausgehöhlt und an den Seiten glattgescheuert.

Van Hoëvell ließ sich durch einen Dorfhäuptling erzählen, daß „die Nashörner sich nachts auf dem Berg Tjermai versammeln“ und dazu entlang den von van Hoëvell gefundenen Pfaden hinaufklimmen. Ja, er fügt selbst hinzu: „Als wir ein wenig höher waren, kamen wir an eine Stelle, an der verschiedene solcher Pfade heraufkamen.“

b) Charakter.

Schon im Kapitel „Beschreibung“ wurde das Tier in dieser Hinsicht einigermaßen charakterisiert, und zwar durch die Bezeichnung „ein sehr wehrhafter Pflanzenfresser“. Das schließt nämlich schon einige Erwartungen ein, es ist nämlich von solchen zu erwarten, daß sie an sich nicht angriffig sind (abgesehen von einigen Ausnahmen), während sie umgekehrt — wenn selbst angegriffen — keine große Neigung zum Flüchten zeigen und auf jeden Fall bei solcher Flucht nicht bis zum Äußersten durchhalten, sondern in einem bestimmten Augenblick lieber zum Gegenangriff übergehen.

Das Urteil der Jäger und anderer Kenner ist hier nicht einstimmig; nach einigen soll das Tier regelmäßig ohne Herausforderung angreifen. So nennt Volz das Tier „das gefährlichste Großwild von ganz Sumatra, denn blindwütig greift es ohne jeden Grund ohne weiteres an“. A. R. W. Kerkhoven schreibt von „sehr bösartigen und gefährlichen Bestien . . . Mein erstes Rhino hatte, kurz bevor ich schoß, eine alte Frau angefallen und getötet . . . Ich kenne ein Gummi-Unternehmen in Süd-Preanger, wo ein Rhino eine Abtei-

lung in den Gärten völlig unzugänglich machte dadurch, daß es die Kulis anfiel". Auch Hazewinkel schreibt, „daß es meistens unmittelbar zum Angriff übergeht". J. G. Wood (296) sagt von Rhinos im allgemeinen, sie seien "very touchy in their temper, and liable to flash out into anger without any provocation whatever. During these fits of anger, they are dangerous neighbours and are apt to attack any moving object that may be within their reach" — wovon dann noch ein Beispiel gegeben wird. Von den beiden Exemplaren — Männchen und Weibchen —, die Kloss meldet als in Perak gesammelt, sagt er, daß "both these animals seem to have been extremely savage and given to unprovoked attacks. The Pinjih beast (shot in 1899) had been the terror of its valley from long before the British occupation (1874), and it were only large and well armed parties that ventured into its neighbourhood. It was known to have killed at least 3 men on separate occasions and had attacked many other who escaped" *). Über das gleiche Tier schreibt Maxwell: "It would torn aside for no one, so it was said; in the contrary, if met in the forest, it would either stand its ground and than slowly and deliberately advance in the direction from which it had been disturbed, or it would charge without warning." Das zweite Exemplar von Kloss (Weibchen von Telok Anson) "came to notice through the attack on a Chinese who was tapping jelutong in the forest. He was charged three times, tossed, and chased into the coolielines. She was believed to have killed a man earlier, but a second animal was reported in the neighbourhood though nothing farther had been heard of it". Terbeest, mit seiner Patrouille durch den Wald ziehend, berichtet, wie sie plötzlich überrascht wurden durch ein gefahrdrohendes Schnauben. Ein Rhino, das damit beschäftigt war, in einer tiefen Mulde ein Bad zu nehmen, wurde durch uns gestört und wollte sein Mißfallen daran zeigen. Mit gestrecktem Nacken kam es mit seinem Horn auf uns losgestürmt." Evans gibt an, von nur zwei Fällen gehört zu haben, in denen nicht verwundete Tiere lästig wurden. Erstens ein Rhino, das "held up a party of survey coolies in the course of their work" und weiter ein Rhino, das jemanden nötigte, auf einen Baum zu klettern, wobei es dem Flüchtling gerade noch einen Biß versetzen konnte.

Hoogerwerf traf ein Rhino in einem Schlammbad. Aufgejagt lief das Tier weg, aber während der Autor damit beschäftigt war, die hinterlassenen Trittsiegel zu messen, kehrte es zurück und rannte auf ihn los. Er flüchtete und versteckte sich hinter einem Baum in geringem Abstand von dem Nashorn. Das Tier blieb stehen, sah niemanden mehr und lief dann in die Rich-

---

*) Hoogerwerf (1949, p. 364—365) erzählt, wie seine Trägergruppe von einem Nashorn angegriffen und sein Gepäck zertrampelt wurde. Auch einige Jahre später wurden zwei Kulis von einem Nashorn auf die Bäume gejagt.

tung, aus der es gekommen war *). Ich verweise auch noch auf die bereits früher gegebene Erzählung des Angriffs auf van Raalte.

Gegenüber dieser auf mehreren guten Beobachtungen beruhenden Auffassung stehen jedoch viele Fälle, in denen konstatiert wird, daß das Tier bei einem Zusammentreffen nicht angriff, ja selbst davonging. Horsfield berichtet, daß bei dem recht zahlreichen Zusammentreffen von Eingeborenen und Europäern mit dem Tier ihm keinerlei Angriffsneigungen zur Kenntnis kamen. S. Müller sagt, daß das Tier, wie groß und stark auch immer, doch den Menschen fürchtet und sich gemeiniglich von ihm in die Flucht jagen läßt. Er traf selbst einmal eine Mutter mit ihrem Jungen von etwa drei Monaten. Beim Nahen der laut schreienden Treiber ergriff die Mutter die Flucht, ihr Junges zurücklassend. Auch der Fall van Raalte muß hier abermals in Erinnerung gebracht werden. Ja, nachdem das Tier seinen „nicht herausgeforderten" Angriff auf van Raalte gemacht hatte, wurde es durch einen einzigen Schuß, der es vielleicht gar nicht traf, in die Flucht gejagt! Auch Schlegel nennt das Tier den Menschen fürchtend. Junghuhn meldet von den Exemplaren, die er bei Kandang-Badak badend antraf, daß sie schnaubend aufsprangen und fortschnellten und nennt das auch die gewöhnliche Handlungsweise: „Das Rhino ist sehr scheu, kaum hat man es in der Ferne gesehen — man braucht nur das geringste Geräusch zu machen — dann stürmen sie fort und man hört nur das Knacken der Zweige in einem gegenüberliegenden Waldteil, wohin sie in übereilter Fahrt hingerast sind."

Ridley nennt es "a quiet, inoffensive beast". Evans sagt: "The Burmans are, as a rule, much afraid of them. They are said to attack human beings, without provocation, and to be most vindictive and persevering in their pursuit of the object of their anger. . . . Hunters are unanimous in considering them dangerous animals, and especially so when wounded. My small experience tends to make me believe that a rhinoceros is as anxious to preserve a whole hide as most other beasts" etc.

Es kommt mir nun so vor, als ob die Beispiele für „Nichtangreifen" mehr zu besagen haben über das Normalverhalten dieses Tieres als die anderen Fälle, und zwar weil, wie bereits oben gesagt, darunter sicher verschiedene „Ausnahmsfälle" sind, in denen das Tier allerdings angreift, wobei wir aber ruhig annehmen dürfen, daß eine Anzahl der bekannten Fälle sogenannter „unprovozierter" Angriffe in Wirklichkeit doch wohl absolut in die andere Rubrik gehören. So erzählt de Wilde, wie einmal bei einer Hirschjagd im Preanger ein Jäger zu Fuß, der sich auf einem kleinen Pfad zwischen dem Krüppelholz aufgestellt hatte, plötzlich von hinten durch ein Rhino umgerannt und zerschmettert wurde. Natürlich war das Tier durch

*) In den beiden anderen von Hoogerwerf (1949) erwähnten Fällen handelte es sich um ein Pärchen Nashörner, von denen das weibliche Tier angriff.

den allgemeinen Lärm und das Geschrei der Jäger aufgestört und war auf besagtem Pfad „auf der Flucht"! Zu Recht fügt denn auch de Wilde bei, daß das Tier „sonst für den Menschen nicht so gefährlich ist".

Die Ursachen, die das Tier zu ausgesprochenen „Angreifern" werden lassen, dürften folgende sein:

1. Wenn es selbst angegriffen wird, besonders wenn es verwundet ist oder sich in die Enge getrieben, z. B. durch einige Menschen unerwartet von nahebei „bedroht" fühlt. In solchen Fällen scheint das Tier in der Tat sehr wütend werden zu können und „verfolgt" den Störenfried mit großer Schnelligkeit und Kraft, dabei Bäume, Sträucher oder andere Hindernisse über den Haufen werfend. Ich führe als Beispiel nur an, was wir bei S. Müller lesen, zuerst den Fall eines Eingeborenen, der „durch ein verwundetes Rhino derart zugerichtet und in die Luft geworfen wurde, daß er auf der Stelle tot blieb." Aus dem Munde eines „alterfahrenen Jägers, der des Gewinnes wegen schon viele Nashörner erlegt hatte", zeichnete Müller auf, wie dieser Mann, wenn er das Rhino im lichten Wald in Reichweite hatte, bevor er einen Schuß abgab, einen Baum erkletterte, dabei die List gebrauchend, „sein Zeug am Stamm niederzulegen oder an einen Strauch zu hängen. Es geschah dann nicht selten, daß das gereizte oder durch die Verwundung in Wut gebrachte Tier seinen Zorn an dem Kleidungsstück ausließ und dadurch um so bequemer des Jägers Beute wurde." Nach anderen Berichten soll das Tier bei solchen Angriffen jedoch sehr leicht die Spur verlieren und damit den Kampf aufgeben — wahrscheinlich im Zusammenhang mit seinem schlechten Sehvermögen und vielleicht auch mit einer gewissen Ungeschicklichkeit im schnellen Richtungsändern. Ich verweise der Kürze halber auf die „Jagdberichte". Indessen scheint das Tier, selbst beschossen und verwundet, noch keineswegs immer anzugreifen. S. Müller erzählt von einem Exemplar, das, obwohl angeschossen, sich umdrehte und „in der größten Hast über Stock und Stein fortrannte. . . . es glückte uns nicht, seiner habhaft zu werden, da die Schweißfährte sich zuletzt in einem unzugänglichen Sumpf verlor. Nicht mehr Erfolg hatte einer unserer sundanesischen Jäger mit einem Weibchen, das, in einem trüben Wasserloch anscheinend schlafend, unbemerkt, aber erfolglos von einem Baum herab mit einer Kugel begrüßt wurde." Auch der Jagdbericht von Appelman spricht keineswegs für sehr große Angriffslust dieses „uralten" Männchens, weder nach dem ersten Schuß, der ihm nur eine leichte Wunde brachte, noch nach dem zweiten, der seinen Tod verursachte. Und das schönste Beispiel liefert wohl das so berüchtigte Pinjih-Exemplar von Maxwell (siehe den ausführlichen Jagdbericht auf Seite 189)

2. Wenn von einem Jungen begleitet. Bontius gibt eine merkwürdige Geschichte: „Ein vertrauter Freund hat mir erzählt, daß er zusammen mit noch zwei anderen sich zu Pferde im Wald vergnügte, wobei ein weibliches

Rhino gefunden wurde, das mit seinem Jungen zusammen im Schlamm lag und sich suhlte, denn das Tier liebt gleich den Schweinen und Wildsauen Schlamm und Schlick sehr. Als das Tier die Leute gesehen hatte, stand es auf, und in trägem Marsch trieb es das Junge mit der Schnauze vor sich her. Einer der drei Jäger folgte dem Tier unvorsichtigerweise, schlug mit dem japanischen Säbel heftig auf den Rücken und aufs Hinterteil des großen Tieres, wovon noch kein Blut floß. Doch in der Haut, die zum Teil gespalten zu sein schien, zeigten sich breite weiße Furchen, was das große Tier ertrug, bis es näher an den Wald kommend, sein Junges zwischen den Sümpfen und Pflanzenwuchs verborgen hatte. Dann aber drehte sich das Tier gefährlich brüllend um und nahm unseren Reiter an. Aber rechtzeitig sprang das erschreckte Pferd zurück, doch ergriff das Rhinoceros, um sich beißend, den Reiter bei der Hose, die aus leichtem Seidenstoff bestehend, sofort zerrissen war, worauf der unsrige sich schleunigst auf die Flucht begab, von dem Rhino furiös verfolgt. Zu guterletzt erreichte er seine zurückgelassenen Kameraden, die, um dem ungehobelten wilden Tier auszuweichen, sich hinter zwei nur zwei Fuß voneinander entfernten Bäumen versteckt hatten. Aber das tolle, von Sinnen seiende Tier ließ von dem Reiter ab und sprang auf die zwei Fußgänger zu, die ihre Pferde gefesselt grasen gelassen hatten. Doch das Tier wählte — sei es aus angeborener Dummheit, sei es wegen Vonsinnenseins — mit aller Gewalt den Weg zwischen diesen beiden Bäumen, die erschrecklich bebten. Aber die Gewalt des Tieres wurde durch die Dicke der Bäume so lange gebremst, daß sie Zeit fanden, ihre Pferde zu entfesseln und Atem zu schöpfen. Nun etwas von der größten Angst befreit, trafen sie das Tier durch verschiedene Schüsse durch die Stirn ins Gehirn, das nachdem es niedergestürzt war, durch die Negersklaven, die im Wald Holz sammelten und durch die Reiter gewarnt worden waren, mit Beilen und Meißeln getötet wurde, während die anderen dem Reiter manchen Fluch an den Hals warfen, noch halb befangen von dem übergroßen Schrecken. Denn wenn solches Tier, durch eine Muskete verwundet, durch die Büsche flüchtet, wirft es mit großem Krach alles um, was ihm in den Weg kommt, selbst recht dicke Bäume.“ Als Gegensatz weise ich jedoch nochmals auf den von S. Müller mitgeteilten Fall hin, wobei ein Muttertier ihr drei Monate altes Junges nur auf das laute Geschrei der Jäger hin im Stich ließ.

Weiter führe ich hier A. Hoogerwerf's (297) Bericht an: „Wir sahen (auf Oedjoeng Koelon) gegen Abend des 23. 10. 1938 ein Junges. . . . Dies Tier war zusammen mit einem alten Tier, und beide grasten geraume Zeit in einer dichten Tepoes-Vegetation, während in rund 30 m Abstand an die zehn Menschen beschäftigt waren. Ungefähr viertel nach sechs kamen die zwei Tiere aus dem Gebüsch auf die offene Weide, worauf wir alle in einem dicken Baum Schutz suchten. Nachdem sie geraume Zeit stillgestanden waren

— während wir sie mit Hilfe einer Taschenlampe besehen konnten — liefen die Rhinos nach dem Waldrand, in welchem der Baum stand, der uns Schutz gewährte. Sie standen damit nicht weiter als 7 m von uns entfernt. Kurz darauf ließ das große Tier plötzlich ein schweres Prusten hören und rannte mit großer Kraft gegen den dicken Baum, in dem wir saßen, doch war dieser stämmig genug, so daß wir uns vollkommen sicher fühlten. Nach diesem Angriff lief das Tier nach dem Wald zurück und verschwand darin." Es sei nur noch vermerkt, daß Hoogerwerf Zweifel darüber äußert, ob das große Tier auch ein Weibchen war. „Einzelne Eingeborene behaupteten, ein Horn gesehen zu haben. . . . und auch Herr van der Schaaf behauptete, das Horn bemerkt zu haben; dieses soll ungefähr anderthalb handbreit lang gewesen sein."

3. In der Brunstzeit (also, „wenn mit mehr als einem zusammen" vorkommend!). Ein gutes Beispiel dafür ist mir nicht bekannt, doch können wir hier auf Analogie zu anderen Tieren schließen. Der gute Beobachter und verläßliche Autor Wood schreibt: "During the season of love the male rhinoceros is always vicious, and will conceal himself in some thicket, and from thence dash out upon any moving object that may approach his retreat." (siehe auch Hoogerwerf, 1949.) Wozu dann vermutlich noch kommt:

4. Der Fall, daß man mit sehr alten „grimmigen" Tieren beider Geschlechter zu tun hat! Im Schrifttum findet man solche Tiere wiederholt mit dem Worte „Einzelgänger" bezeichnet, sicher nach Analogie sehr alter Elefantenbullen, die abseits von ihrem Trupp leben. Da nun aber das Rhino überhaupt keine Herdenbildung kennt, scheint mir hier dieser Name nicht anwendbar. Auch diese vierte Möglichkeit kann ich nicht durch die gewünschten Beispiele belegen. Es ist aber anzunehmen, daß einzelne der bekannten Fälle (wie z. B. das Pinjih-Rhino von Maxwell und das Toeboehan-Exemplar von Hazewinkel, beides Männchen) hierher gehören könnten.

Hier sei nun der ausführliche Bericht von Maxwell über das Pinjih-Rhino von Perak, Malakka (gekürzt) wiedergegeben: Es hatte dreimal einen Menschen getötet, und jedesmal geschah der Angriff ohne jede Herausforderung. Ruhig Vorübergehende waren zahllose Male spontan von ihm angegriffen. Den Berichten nach ging das Tier vor niemandem zur Seite, im Gegenteil, wenn man ihm im Walde begegnete, griff es stets an, mal langsam, mal in schnellerer Gangart. "It had been a terror in the Pinjih valley long before the British occupation of Perak (1874), and 25 years later, at the time of this narrative, it was only in large and armed parties that the wood-cutters and rattan-collectors ventured into the less frequented parts of the forest. On more than one occasion the headman of the district had organised expeditions to kill the animal, and once a party of 5 picked Malays had met the rhinoceros and had fired 50 shots at it. I heard the headman tell the story: "If a bullet felled the brute, it picket itself up at once; and if a shot

missed, it charged forthwith" ". Auch andere Beispiele von mißglückter Jagd wurden gegeben. Maxwell selbst, morgens sehr früh unterwegs, traf das Tier in einem Tümpel liegend, konnte es aber nur durch einen zu hohen Blattschuß verwunden, worauf es davonlief. Nach kurzer Pause wurde der Spur gefolgt, und in etwa 100 Yards Abstand traf man ihn bereits wieder an, bewegungslos auf einer Bodenerhebung stehend. Noch bevor Gelegenheit für einen neuen Schuß war, lief er wieder langsam weg. Ein nachgesandter Schuß blieb ohne Wirkung, und das Tier blieb nun etliche Stunden außer Sicht. Über eine Meile führte die Fährte durch jungfräulichen Wald mit viel Rottan und Schlingpflanzen, bog dann seitswärts ab in das hohe Gebüsch eines verlassenen Ladangs, wo es mühsam und gefährlich war, ihm zu folgen. Nach zwei bis drei Stunden kam man wieder in den Wald und sah gleich darauf einiges Blut. Nun führte die Spur direkt zu einem Flüßchen, das überfahren wurde. Nach 1 Uhr mittags ging man von hieraus weiter, und bevor man eine Meile zurückgelegt hatte, zeigte Geschnaube und Gerase, daß man wieder Kontakt hatte. "His behaviour was most extraordinary: from a distance perhaps of some 50 yards away he charged headlong towards us, passing within 15 or 20 yards of our position. . . . When he had gone 50 yards behind us, he stopped. Here he paused a few seconds, and then with a snort charged back again at an acute angle to the last direction he had taken. He again passed close enough for us to get a glimpse of him. . . . Again he stopped, paused, and then with a snort came back on another line that it was what tacticians term a demonstration. He made 5 such rushes, say; whether it was that he could not discover our exact position, or whether his wounds had knocked the inclination for real fighting out of him, I do not know; but I am inclined to believe that he did not want to fight, and think that it was what tacticans term a demonstration. He made 5 such rushes, but no time did he come close enough for me to take more than a snapshot, and this I refused to risk. At last, however, Malias pointed out a stationary black object some 25 or 30 yards away. . . . it was the rhinoceros. . . . I fired; in another charge he rushed headlong through the forest straight away from us, bursting or tearing a path through every obstacle." Eine Meile weiter traf man ihn zum vierten Male, "when after a series of similar demonstrations, he gave me a clear shot at 25 yards at the base of his spine. He again went straight away, but the blood showed that both this bullet and the one before had taken effect, and when we came on a place where the poor brute had lain down we made certain of him. Though we followed the tracks until 4 we failed, however, to come up with him again." Man übernachtete in einem nahegelegenen Haus. "The actual distance we followed the rhinoceros from sunrise to nearly sunset was not more than 15 miles (from point to point it was perhaps 7)." Am nächsten Morgen entdeckte man, daß das Tier die Nacht liegend zugebracht hatte nahe bei dem Punkt, wo

man die Spur verlassen hatte. Es hatte nur sehr wenig gegessen und nicht gebadet. Mit großer Vorsicht wurde die Verfolgung fortgesetzt. Erst nach 1 Uhr mittags sah man das Tier wieder, 30 Yards seitlich. Durch einen Irrtum traf der neue Schuß ins Hinterteil. Aufs Neue lief das Tier weg und wieder in einen Ladang mit Gebüsch, wohin man auf Händen und Knien folgen mußte. Nach einer Stunde hörte man Affengekreisch, kam wieder in offenes Gelände. . . . Um 4 Uhr beschloß man wieder, die Jagd für diesen Tag abzubrechen. Am anderen Morgen fand man abermals den Schlafplatz und entdeckte, daß das Tier reichlich von dem üppigen Gras und jungen Sträuchern gefressen und anscheinend stundenlang gebadet hatte. Der Spur folgend, zeigte nach einigen Minuten Getöse in 20 Yards Entfernung an, daß man aufs Neue Kontakt hatte. Diesmal lief es jedoch davon, bevor man es gesehen hatte. Das Getöse hörte jedoch sehr bald wieder auf. Ein paar hundert Yard weiter sah man das Tier in 25 Yard Entfernung, Windrichtung zum Vorteil der Jäger. "He was looking down the path he had come up, and I had made an exact semicircle in my détour, and was diametrically behind him. I had misjudged him when I had though a few minutes before that he would not allow me to come to close quarters, for now his every attitude meant fighting. Hustled and harried for the last two days, poor brute, he could stand it no longer, and was now determined to run no farther. . . . I waited for a good shot. . . . Then a slant of our wind must have reached him, for he very slowly began to slew round. The huge hideous head lefted high in the air and swung slowly over the shoulder, the dumpy squat horn showed black, the short hairy ears pricked forward, and a little gleam showed in the small yellow eyes; the nostrils were wrinkled high, and the upper lip curled right back over the gums, as he sought to seek the securce of the tainted air. Pain and wrath were pictured in every ungainly action and hideous feature. High in the air he had his head as he turned round, high above us as we squatted close to the ground; and his neck was fairly exposed to a shot, but I waited to let him show yet more. Then — how slowly it was I cannot say, but very slowly it seemed — his shoulder swung round, and at last I was afforded a quartering shot at the heart and lungs, I fired, and knew that he was mine. A short rush of some 30 yards, and he fell in an open grassy glade, never to rise, and never again to see Changat Larang. Though he could not rise, the poor brute was not dead; and as he moved his head lizardlike from side to side in his efforts to raise his ponderous body, he seemed more like a prehistoric animal than one of our times. . . . Another shot killed him."

Wood spricht von den unprovozierten Wutausbrüchen und sagt dann weiter: "Sometimes the rhinoceros will commence a series of most extraordinary antics, and seeming to have a spite towards some particular bush,

will rip it with his horn, trample it with his feet, roaring and grunting all the while, and will never cease until he has cut it into shreds and levelled it with the ground. He will also push the point of his horn into the earth, and career along, ploughing up the ground as if a furrow had been cut by some agricultural implement. In such case it seems that the animal is not labouring under a fit of rage, as might be supposed, but is merely exculting in his strength and giving vent to the exuberance of health by violent physical exertion." Nach anderen Autoren soll das Im-Gebüsch-Wühlen mit dem Horn aber auch vorkommen, "um seine Wut auszulassen", z. B. nach einem mißglückten Angriff. Autoren, die die Artung von *sondaicus* mit der von *unicornis* vergleichen können, halten das Javanische für sanfter als letzteres.

Es ist anzunehmen, daß im allgemeinen das Verhältnis zu anderen Tierarten, die das gleiche Gebiet bewohnen, normalerweise „gut" ist. Das gilt sowohl bezüglich der großen Auch-Pflanzenfresser (auf Java Bantengs und verwilderte Kerbauen), als auch hinsichtlich der großen Raubtiere (Tiger), die nicht sehr gefürchtet sind und natürlich auch nicht grundlos verfolgt werden.

Hazewinkel erzählt jedoch von einem männlichen Tier, „das von der Bevölkerung wegen seiner Angriffigkeit gefürchtet war, daß es mit ihm zu blutigen Zusammenstößen in der Nähe einer Salzwasserquelle mit dem praktisch wild herumlaufenden Vieh kam, die meistens mit dem Tode oder schweren Verwundungen einzelner Stiere oder Kühe endeten. Die örtliche Bevölkerung hielt sogar das Rhino für einen Fleischfresser!

Franck sagt von dem durch ihn erlegten Männchen, daß es freilaufenden Pferden arg lästig wurde und sie anfiel. Weiter berichtet er aber auch, daß er auf Oedjoeng Koelon Nashörner antraf, die beim Äsen am frühen Morgen oder in den späten Mittagsstunden oft mit halbwild lebenden Kerbauen oder mit einem Trupp Bantengs beider Geschlechter zusammen ästen. Im Wald benutzten sie auch die gleichen Wechsel, nicht dagegen auf den offenen Alang-alang-Flächen. Er faßt solches Zusammengehen als Sicherheitsmaßnahme auf.

Über das Verhalten zum Tiger gibt es eine alte Geschichte, nach der diese beiden Tierarten gewöhnt sein sollen, miteinander in Gesellschaft zu bleiben; siehe z. B. bei Bontius, die jedoch samt der sogenannten „Erklärung", die ich anderswo fand, am besten unter der Rubrik „Volksglauben" eingefügt wird.

Für andere Gegenden als Java tut sich noch die Frage auf, wie sich das Tier z. B. gegenüber den anderen Rhino-Arten und dem Elefanten verhält. Die Geschichte von der ungeheuren Abneigung, die zwischen Nashörnern und Elefanten bestehen soll, scheint durch Plinius in Umlauf gebracht und seither zahllose Male erneut aufgetischt worden zu sein. Dabei wird dann

gewöhnlich ausführlich erzählt, wie das Rhino „natürlich" im Vorteil sei, weil es mit seinem Horn die Elefanten von unten her anfallen kann.

S. de Vries (298) sagt selbst: „Die Tartarischen Könige lassen die Rhinocerosse oder Nashörner zähmen, und dann spannen sie sie vor ihre Bagage-, Plunder- und Rüstungswagen, wogegen die Indianen ihr Kriegszeug durch Elefanten fortschaffen lassen." Marsden berichtet über: "the stories told of the mutual antipathy (zwischen ein- und zweihörnigen Rhinos) and the desperate encounters of these enormous beasts." Da jedoch keine einzige verläßliche Nachricht bekannt ist, daß solche „Geschichten" stützen könnte, tun wir gut, sie für Erfindung zu halten. Ich weise nur darauf hin, daß in Indien *Rh. unicornis* mit Hilfe von zahmen Elefanten gejagt wird. Es scheint, daß das Rhino hierbei einfach weglief. "Elephants, however, appear to be as a rule nervous when in the near proximity of rhinoceroses, perhaps objecting to the smell of those animals." (Selous)

Es ergibt sich jedoch hieraus die Frage: bewohnen diese großen Pflanzenfresser hier und da dieselben Gebiete oder schließen sie einander örtlich aus? Es ist schwierig, diese Frage sehr scharf — das soll heißen: für engsten Raum — zu beantworten. Von den beiden Rhino-Arten von Sumatra bekommen wir den Eindruck, daß sie nicht zusammen im gleichen Gebiet vorkommen, was wir aus den Berichten einzelner Jäger schließen, die in einem bestimmten Landstrich stets nur eine der Arten erhielten (vergleiche vor allem Hagen und Hazewinkel). Für viele Gegenden des Festlandes von Südost-Asien wird mehr als eine Art für den gleichen Landstrich angegeben, wobei aber gewöhnlich noch kein tatsächliches Miteinanderleben am gleichen Fleck gemeint ist. Es lassen sich verschiedene Beispiele anführen, aus denen hervorgeht, daß auch dort an einem Fleck durch einen Jäger ausschließlich eine der Arten erbeutet wurde. So schreibt Blyth über "a friend who killed as many as 9 individuals in the south half of the Malay Peninsula, all *Rh. sondaicus*". Ich weiß nur von einem Autor, der deutlich über den von mir gesuchten Fall schreibt. Es ist Evans: "Both *(Rh. sondaicus* and *Rh. sumatrensis)* may be occasionally met with inhabiting the same stretch of country and visiting the same pools or wallows", und weiter: "In suitable places there are regular mud baths or wallows, some large and patronized by elephants" usw. Thom meldet das gemeinsame Benutzen der gleichen Badeplätze durch *Rh. sumatrensis* zusammen mit Elefanten und Wildschweinen. Im übrigen braucht natürlich selbst ein Nichtzusammen-Vorkommen im gleichen Gebiet nicht auf irgendwelche Feindschaft hinzuweisen, sondern eine einfache Erklärung finden in anderen Ansprüchen, die die verschiedenen Arten jeweils stellen. Abschließend muß ich jedoch bekennen, daß das wahre Verhältnis zwischen diesen verschiedenen Tierarten mir nicht bekannt ist.

Über ihre Verstandesfähigkeiten gibt es nur wenig Angaben. Oft wird gesagt oder angenommen, sie seien „dumm" oder „auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehengeblieben" (Schlegel). Sagt solche Äußerung uns einerseits wenig, so könnte man andererseits von vornherein vermuten, daß tatsächlich diese Tiere, denen weder der Nahrungserwerb noch die Verteidigung gegen Feinde viel „Kopfzerbrechen" kosten dürfte, und die auch keineswegs gesellig leben, nur wenig entwickelten Verstand benötigen. Auch aus Gefangenschaft sind leider nur sehr wenige Angaben erhalten. Am ausführlichsten schreibt Horsfield darüber. Er sah 1817 in Soerakarta ein jung gefangenes Tier, das dort in einer Art domestiziertem Zustand lebte. Es war durch gute Behandlung so zahm geworden, daß es sich in einem großen Frachtwagen befördern ließ, ohne sich darüber aufzuregen. Es wurde in einem großen Gehege dann dicht beim kaiserlichen Palast gehalten, das durch einen tiefen, ungefähr drei Fuß breiten Graben begrenzt war, den es im Verlauf der ersten drei Jahre nicht zu überschreiten versuchte. Es war völlig versöhnt mit seiner Gefangenschaft und zeigte nie irgendein Anzeichen von Angst oder Wut. Es ließ sich gutwillig anfassen und die mutigsten Besucher kletterten sogar manchmal auf seinen Rücken. Nach fünf Jahren in Gefangenschaft lernte es den drei Fuß breiten Graben zu passieren und besuchte danach wiederholt die umliegenden Eingeborenen-Wohnungen, dabei in den zugehörigen Frucht- und Gemüsepflanzungen Verwüstungen anrichtend. Es setzte auch viele Eingeborene in Schrecken, die von seinem Vorhandensein nichts wußten, zeigte aber nie irgendwelche Bösartigkeit und ließ sich wie ein Wasserbüffel willig wieder in sein Gehege zurücktreiben. Zum Schluß mußte es jedoch wegen der Unordnung, die es anrichtete, in Form von gewaltigen Schlammlöchern und wegen des Gestanks der verrottenden Pflanzenstoffe, nach einem weiter abgelegenen Platz verbannt werden, wo es durch ein Unglück ums Leben kam.

Ähnlich ist eine Bemerkung von Buddingh, der schreibt: „Das Nashorn ist nur gefährlich, wenn man es verwundet hat oder wenn es gereizt ist. Um es an einer gewissen Stelle festzuhalten, braucht man nur den Boden rundum ein wenig umzugraben. Im Bewußtsein seines großen Körpergewichtes wagt es sich nicht über den aufgelockerten Grund, aus Furcht, einzusacken. Das Rhino blieb geduldig in dem mit einer umgrabenen Kante umgebenen Viereck, wie gerne es auch nach dem Wald geflüchtet wäre. Es war jung und eben erst gefangen und doch schon so zahm und sanftmütig, daß ich und andere zu ihm in das Viereck gingen und ihm mit der Hand junge Baumzweige ins Maul steckten."

Dem steht ein Beispiel von S. Müller entgegen über ein Junges von ungefähr drei Monaten, das von der Mutter im Stich gelassen war. „Es fiel uns zwar in die Hände, jedoch tot, da es sich ungeachtet seiner Jugend als sehr wild und unhantierlich erwies."

Von Rhinos im allgemeinen sagt Schlegel, sie seien „träge, wüst und unbehandelbar von Art", während Vogt & Specht (299) sagen: „In der Gefangenschaft zeigen sich die Nashörner träge, wenig verständig und ungesellig. Sie werden ihren Wärtern, welche sie mit großer Vorsicht behandeln müssen, kaum anhänglich." Dem stehen wieder folgende Berichte entgegen, die wieder mehr für Sanftmut in Gefangenschaft sprechen.

P. P. Roorda van Eysinga sagt von Java: „In schweren Stricken kann das Rhino auch gefangen werden, und die Erzählungen, daß es sich niemals zähmen läßt, sind durch die Erfahrung widerlegt." Leider gibt er hierfür keine andere Erläuterung. O'Hara erzählt von dem großen Exemplar, das erst seit vier Tagen gefangen war — davon die ersten beiden Tage ohne Futter gelassen —: "I was rather surprised to observe the marvellous change that had come over the rhinoceros, undoubtedly its spirits were completely subdued, it actually allowed itself to be foundled and dug at without a grunt or any other sign of vexation." Woods sagt von unserer Art, daß "it seems to be more gentle and tractable than the common Indian rhinoceros, and has been trained to bear a saddle, and to be guided by a rider". J. W. Helfer, die drei asiatischen Arten vergleichend, sagt: "In character *R. sondaicus* seems to be the mildest and can be easily domesticated." Zuletzt erinnere ich noch an die schon recht eigenartige Geschichte von Gelpke über ein Exemplar von Noesa-Kambangan, das sich dort offenbar in vollkommener Freiheit befand, aber doch so zahm gewesen sein soll, daß es mehrfach in den kleinen Kampongs übernachtete und beim Reisstampfen zusah, während es die ihm zugeworfene Reiskleie verzehrte. „Noch nie hat er einem Menschen ein Leid zugefügt, obwohl er ein gefährlicher Feind von zahmem Vieh, Pferden, Kühen, Schafen usw. ist und die kleinen Anpflanzungen von Pisang, Mais usw. häufig verwüstet."

Nach dem Benehmen eines *Rh. unicornis* und eines afrikanischen Rhinos im Londoner Zoo führt H. J. Shepstone (300) aus, daß diese Tiere im Vergleich mit Elefanten für Wärter und Tierarzt beschwerliche „Patienten" seien, die nicht wie letztere einsehen, daß es um ihr Wohl geht. Barnum & Bailey hatten ihr recht junges indisches Rhino nicht „dressiert", und sie schreiben (301), daß diese Tiere in Menagerien gut gedeihen, aber gewöhnlich übellaunig sind und man nicht viel mit ihnen anfangen kann. Dagegen schreibt Carl Hagenbeck (302) von Afrikanern „mit dem Nashorn ist es ganz anders (als mit dem Flußpferd), denn wenn es einmal an seinen Pfleger gewöhnt ist, folgt es der Karawane wie ein Hund". Doch sagt auch Hagenbeck, der viele Nashörner gehabt hat — darunter 1879 auch ein javanisches — daß Rhinos eine starke Veranlagung dazu haben, wütend zu werden. In einem populären amerikanischen Wochenblatt (303) sah ich das Photo eines afrikanischen Rhinos, aufgezäumt und als Reittier verwendet, jedoch ohne Text dazu. Geoffroy (304) spricht über "l'emploi que l'on

fait du Rhinoceros au delà du Gange pour les travaux d'agriculture", setzt aber wohlweislich selbst ein Fragezeichen dahinter.

Schließlich scheint auch unser Nashorn gleich anderen wehrhaften Pflanzenfressern, wie Banteng und Elefant, zu den Arten zu gehören, die — wenn verwundet oder auf der Flucht — wohl einmal die List anwenden, auf einem Umweg, in einem Bogen zu ihrer eigenen Fährte zurückzukehren, um dann, manchmal sogar, bevor sie diese wieder erreichten, den Verfolgern von der Seite her aufzulauern, um sie beim oder nach dem Vorbeikommen, unerwartet anzugreifen.

c) Zusammenleben und Fortpflanzung.

Wir dürfen als sicher annehmen, daß unser Rhino zu den solitären Arten gehört. Mir sind nur wenige Autoren bekannt, die von etwas sprechen, das irgendeinem Sozialverband ähnlich sähe, worunter zu verstehen ist: Zusammenleben einiger Tiere nicht als Folge sexuellen Verhaltens (Hochzeit), Jungenaufzucht (Familie), oder besonderer Umwelt-Faktoren (Association). Und merkwürdigerweise ist einer dieser Autoren der sonst so treffliche Thomas Horsfield, bei dem wir lesen: "The rhinoceros lives gregarious in many parts of Java." Weiter schreibt dann noch G. W. Couperus, ebenfalls von Java: "Les rhinocéros menènt généralement une vie solitaire, mais quelquefois ils vont en compagnie de 7 ou 8 individus." Higginson (163) versichert ebenfalls, daß "sometime 7 or 8 assemble and visit a coffee or cinchona plantation, where they commit serious depredations by eating the tender shoots and uprooting the young trees", während Schulze (164) sagt, daß das Tier im Hochgebirge von West-Java in Gruppen von zwei bis vier Stück vorkommt. Ich fürchte, daß unter all diesen Behauptungen kein einziger Augenzeugenbericht ist. Doch scheint in Afrika derartiges tatsächlich vorzukommen — man erinnere sich z. B. an die prächtigen Filme der Johnson's. Für Java müssen wir es vorläufig als Phantasie ansehen.

Die einzigen, tatsächlich festgestellten Fälle, daß auf Java in Freiheit mehr als zwei beisammenn angetroffen wurden, stammen von S. Müller, de Beauvoir, Andrasy und Hoogerwerf.

Es betraf hier jeweils eine Gruppe von drei Exemplaren, in den ersten drei Fällen ein ♂, ein ♀ und ein Junges. Bei S. Müller war das Junge drei Monate alt; bei de Beauvoir hatte es die Größe eines Büffels; bei Andrasy hatte das Muttertier das Euter voll Milch. Nur bei Hoogerwerf sollten drei erwachsene Tiere beisammen gewesen sein *). Auch alte Eingeborene, ehemalige Nashorn-Jäger, geben jetzt noch an, daß früher höchstens

*) Hoogerwerf (1949, p. 367) schreibt, daß innerhalb weniger Jahre in Oedjon Koelon achtmal 2 und dreimal 3 Tiere zusammen angetroffen worden sind.

drei Exemplare zusammen gesehen wurden. Fälle, in denen zwei Tiere zusammen gesehen wurden, sind gar nicht so selten.

Sicher ist diese Frage von Belang für einen guten Begriff über die Soziologie im weiteren Sinne. Wir neigen zu Vergleichen mit dem Elefanten. Wahrscheinlich ist letzterer polygyn, wodurch Verbindungen von Harems und Familien entstehen, während das Nashorn monogam ist, sei nun die Hochzeit nur jahreszeitlich bedingt oder fürs ganze Leben. Ein belangreicher Punkt von Übereinstimmung zwischen beiden Arten ist die lange Entwicklungszeit des Jungen, woraus wir auch wieder „schließen" können auf regelmäßiges Bestehen von „Familien", mindestens bestehend aus einem der Eltern und einem, dem jüngsten, Jungen. Andererseits ist es wahrscheinlich, daß auch das vorletzte Junge noch bei der Mutter sein kann, wenn das Jüngste geboren wird. Man kann also erwarten, daß deshalb bei einem solitär und monogam lebenden Tier recht häufig 2—3 Tiere anzutreffen sind. Mit vier Tieren jedoch dürfte die Grenze des „Normalen" überschritten sein.

Wie es um die Dauer der Brunftzeit bestellt ist, ist für unsere Art unbekannt. Merkwürdig ist ja, daß afrikanische Rhinos, wie auch einzelne Affen, wie unser Orang, als „seltene, aber bekannte" Beispiele von Säugetieren angeführt werden, die monogam in Dauerehe leben, womit dann eine durchgehende Fortpflanzungsbereitschaft das ganze Jahr über bestehen soll (305). Auch bei D o f l e i n finden wir eine Bemerkung zu diesem Punkt. „Für einige Säugetierformen wird allerdings Dauerehe angegeben, so für Nashörner und Wale. Ich bin aber nicht sicher, wie gerade bei diesen Tieren eine derartige Feststellung mit Sicherheit gemacht werden könnte. Es ist immerhin bemerkenswert, daß man sie fast stets paarweise antrifft, und zwar zu allen Zeiten des Jahres, auch außerhalb der Fortpflanzungszeit." Nichtssagend ist die allgemeine Bemerkung von V o l z , der von Sumatra her sagt: „Sie leben paarweise zusammen." Etwas mehr sagt schon E v a n s : "They visit the pools singly or may be found together, usually male and female" *).

Wichtig ist dagegen eine Notiz von K e r k h o v e n : „Nur einmal sah ich die Spuren von einem Männchen, das einem Weibchen lange nachgestiegen war; das war im September."

Von dem Besitz eines eigenen Territoriums, das von den verschiedenen Individuen gegeneinander verteidigt würde, ist mir nichts Tatsächliches bekannt.

Über die Fortpflanzung habe ich nicht viel gefunden, namentlich nicht über die Monate, in welchen sie stattfindet. Ich erinnere zunächst an K e r k - h o v e n ' s September-Bericht. J u n g h u h n schreibt über die Tage vom 10.—12. 8. 1847: „Es schien die Brunstzeit der Rhinos zu sein. Jeden Abend,

*) H o o g e r w e r f (1949) fand auch zwei männliche Tiere badend zusammen: er hat davon prachtvolle Photos gemacht.

sobald es dunkel war, hörte man dem Dorf gegenüber, an der anderen Seite des Baches Tji-Langla, von Zeit zu Zeit eine Art Gebrüll, das dem eines Büffels recht ähnlich war, aber feiner und wilder klang. Es war das Geschrei von Rhinocerossen, in das sich häufig die laute Stimme vom Pfau mischte." S. Müller sagt: „Im Erntemonat 1832 trafen wir am Nordfuß des Berges Malabar in den Preanger-Regentschaften ein Weibchen mit seinem Jungen, das etwa drei Monate alt schien." Andrasy schoß sein Muttertier mit Jungem am 7. Juli und berichtet, daß das Euter des Muttertieres voll Milch war, gibt aber nicht das Alter des Jungen an. Eine erhebliche Schwierigkeit ist sicher auch die lange Tragzeit, wodurch wir selbst beim Antreffen eines trächtigen Muttertieres nicht viel weiter kommen, wenn nicht das Alter des Embryos ganz genau geschätzt werden kann. Aus dem Bantamschen bekam ich von Eingeborenen zwei Angaben: „Junge meistens im August und September geboren", sowie „Junge kommen viel in den Monaten Mai und Juni vor", die wir wohl als wertlos ansehen müssen.

Auch über die Tragzeit habe ich keine Sicherheit. Nur über *Rh. unicornis* finde ich eine Angabe eines verläßlichen Autors. Es ist Hodgson, der schreibt: "The rhinoceros goes with young from 17—18 months, and produces one at a birth." Sonst wird auch von einem Jahr gesprochen.

Wieviel Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Geburten verstreicht, ist auch unbekannt. Die Eingeborenen-Behauptungen variieren von zwei bis drei Jahren. F. C. Heurn (248) schreibt, daß man bei diesen Tieren höchstens alle fünf bis sechs Jahre mit einem Kalb rechnen kann, begründet seine Angabe aber nicht. Brehm meldet einen Fall aus Afrika, wo ein Muttertier neben ihrem noch nicht dreijährigen Jungen bei Fuß wieder ein anderes vollkommen entwickeltes Junges trug. Die Zeit von zwei bis drei Jahren scheint auch mir eher zu kurz als zu lang. Immerhin gibt es einige Angaben über die Dauer der mütterlichen Fürsorge für das Junge. Hodgson sagt von *Rh. unicornis,* daß "the young continues to suck for nearly 2 years", während P. Chalmers Mitschell (306) von Nashörnern allgemein sagt, daß das Junge schnell wächst und die Mutter begleitet, bis es fast erwachsen ist, was vermutlich mit sieben bis acht Jahren eintritt. Brehm nennt für Vollausgewachsensein 13 Jahre. Auch Hazewinkel schreibt, daß das Junge „sehr lange" bei der Mutter bleibt. Käme alle zwei oder wenigstens drei Jahre ein Junges, dann sollte man doch wohl einmal eine Mutter zusammen mit zwei Jungen verschiedener Größe antreffen, wovon jedoch — soweit mir bekannt — bei den asiatischen Arten noch niemals etwas berichtet wurde, wohl aber beim afrikanischen Weißen Nashorn (siehe bei Selous (11).

Einzelne Besonderheiten über eine Geburt in Gefangenschaft bei *D. sumatrensis* sind zu finden bei Bartlett (307). Unter anderem sah er,

daß das Junge immer unmittelbar nach dem Saugen in eine dunkle Ecke zum Schlafen ging und schließt daraus, daß in Freiheit die Mutter das Junge ablegt, wenn sie selbst zur Äsung geht, wie das viele Pflanzenfresser machen.

Vergleichsweise seien hier ein paar Zahlen über den Elefanten eingefügt. Bei ihm ist die Tragzeit ungefähr 20½ Monate. Von einem bestimmten siamesischen Elefanten (in Siam) berichtete Dollman (308), daß dieser, beginnend in 1908, endend in 1931, sechs Junge hatte. Das bedeutet mit einem mittleren Zwischenraum von 4½ Jahren (kürzester Abstand unter vier Jahre). Das Tier hatte sein erstes Junges im 15. Jahr; es ist aber auch ein Fall mit 13 Jahren bekannt. Aus dem Zirkus Sells Floto meldet E. Heller (309), daß ein Elefant in genau sechs Jahren vier Junge warf, bei einem mittleren Abstand von zwei Jahren und einem Mindestabstand von 22 Monaten. In diesem Fall jedoch starben all diese Jungen in einem Alter von 27 Tagen bis zu einem Jahr, und es scheint mir bedenklich, dies als normal anzusehen.

Auch über den Umfang der mütterlichen Fürsorge ist wieder sehr wenig bekannt. Ich kann eigentlich nur wieder verweisen auf die bereits früher gegebenen Berichte von Bontius, nach welchem ein Muttertier ohne Rücksicht auf Angriff und Verwundung zunächst ihr Junges ins Gebüsch drängte, um dann gleich darauf zum Gegenangriff überzugehen, sowie auf S. Müller, nach dem ein Muttertier ihr drei Monate altes Junges im Stich ließ nur wegen des Geschreies der Jäger. Von *D. sumatrensis* sagt Thom: "One rarely comes across a young. During the 49 years I have been in Burma I have never seen a young rhinoceros or the track of one. Burmese hunters say that the rhinoceros bends its head to clear its path of obstructing jungle and heaves dead logs etc over its back as it proceeds. These fall on the youngster following on the heels of its mother, and so kill or maim it. Hence the scarcity of young. This of course is a myth and can hardly be accepted as a true reason. The real reason perhaps is because they have been so systematically and relentlessly hunted now for years past in all parts of the country." Für Oedjoeng Koelon erwähnt auch Hoogerwerf die Tatsache, daß er bei seinem Besuch im August 1937 keine Spur kleiner Tiere sah. „Die kleinste Fährte, die gefunden wurde, stammte von einem Jungen, das zwar noch bei der Mutter, aber sicher wenigstens acht (?) Jahre alt gewesen sein muß *)."

Bei anderen Arten wurde wiederholt beobachtet, daß das junge Tier sich beim Saugen auf den Boden legt; davon gibt es sogar ein in Freiheit aufgenommenes Photo von *D. bicornis* (310).

---

*) Hoogerwerf (1949, p. 366) sah im Februar 1941 ein Muttertier mit einem kleinen Jungen; ein Bulle war in der Nähe, schloß sich aber nicht an.

Der Seltsamkeit halber möge hier noch eine Eingeborenen-Behauptung wiedergegeben sein, die ich schriftlich von sundanesischer Seite aus dem Bantamschen bekam: „Es wird behauptet, daß das Junge im Alter von 15 Monaten mit dem Kopf aus der Mutter herauskommt und dann junge Zweige fressen kann. So lebt es durch fünf Monate; im 20. Monat wird das Junge geworfen, läuft dann schnell weg und lebt dann nicht mehr unter dem Schutz der Mutter."

d) Tag- oder Nachttier?

Da das Nashorn ein ausgesprochenes Nasentier ist mit schlechten Augen und deshalb wenig „Belangstellung" für das Licht, und da ferner die großen Katzenartigen mit ihrer nächtlichen Lebensweise auf das mächtige Tier vermutlich wenig Einfluß haben, fehlen deutlich diejenigen Faktoren, die es zu einem spezifischen Tagtier machen könnten. Der evtl. Einfluß seines hauptsächlichen Feindes, des Menschen (dieses speziell in den Gegenden, wo dieser Einfluß tatsächlich besteht), weiter seine ausgesprochene Vermeidung zu großer Wärme, könnten es mehr oder weniger zum Nachttier machen, worunter zu verstehen ist, daß es nachts zur Äsung auszieht, um tagsüber zu ruhen (sei es in einem Schlammtümpel, sei es irgendwo im Schatten oder auf einer Anhöhe, wo es etwas kühlenden Luftzug findet). Wohlgemerkt wollen wir uns hier nicht zu sehr in die Frage vertiefen, was genau nun eigentlich ein Nachttier ist. Clark (311) definiert nächtliche Tiere als „animals which, while capable of performing all their normal functions in the daytime, and not dependent upon other nocturnal animals, are active only in the night". Selbst bei dieser strengen Auffassung nennt er das Rhino als Beispiel eines nächtlichen Tieres. Er fand, daß solche „strickte" nächtliche Vögel und Säugetiere im Mittel größer sind als Tagtiere, daß sie "long palaeontological records" haben und „archaischer" sind als Tagtiere.

Die Beobachtungen über diesen Punkt sind ziemlich zahlreich und scheinen die obengenannte theoretische Erwartung ausreichend zu unterstützen. In weitaus den meisten Fällen, daß unvermutet tagsüber ein Rhino angetroffen wurde, befand das Tier sich gerade in seinem Bad. Nur ein paar Ausnahmen sind mir bekannt. Junghuhn sagt: „Häufig habe ich das Sunda-Nashorn am Tage grasen sehen, wo ich eine offene Stelle oder einen Rawa-Grund antraf, in einsamen, unbewohnten, ursprünglichen Wäldern", und durch diese letztere, wahrscheinlich keineswegs zufällige Zufügung scheint diese Ausnahme von der Regel wirklich eine Bestätigung zu sein. Ridley schreibt: "It seems usually to move about at night, though one may come upon it by day." Wir können jedenfalls annehmen, daß seine Äsungszeit normalerweise außerhalb der Mittagsstunden fällt und damit in den Abend, die Nacht oder den frühen Morgen. Auch Franck neigt dieser Ansicht zu für Oedjoeng Koelon. Eine Abendbeobachtung eines äsenden Tieres

(etwa halb sechs Uhr) gibt Appelman. Genaue Beobachtungen sind jedoch selten (ein paarmal wurden morgens Fährten von Tieren gefunden, die nachts vorbeigekommen waren), was natürlich nicht viel besagt. Hazewinkel schreibt schließlich, daß in lebhaft besuchten Wäldern das Tier nicht äsend angetroffen wird bzw. wurde nach 7 Uhr morgens. In „einsamen" Wäldern oft um 10 oder 11 Uhr noch äsend angetroffen; dort kann man sich auch bequemer nähern; mehr gleichgültig dem Menschen gegenüber.

Schließlich sei noch gesagt, daß in der Gefangenschaft europäischer Zoos bei anderen Arten das Gehabe deutlich auf Bevorzugung des Nachtlebens hinwies, einbegriffen Abend und Morgen.

e) Nahrung.

Bereits im Kapitel „Beschreibung" konnten wir darauf hinweisen, wie der Bau einzelner Körperteile, wie Schnauze, Backenzähne und auch der ganze Schädel bei unserer Art schon zeigt, daß dies Tier kein Grasfresser sein kann, d. h. Fresser von niedrigem, rasenbildendem Gras, sondern hauptsächlich von Blättern und Zweigen von Bäumen und Sträuchern lebt, vielleicht auch noch von großwüchsigem Gras, wie z. B. Glagah. Mit dieser Erwartung stimmen auch weitaus die meisten Beobachtungsberichte überein. Merkwürdigerweise ist der einzige ernsthafte Widersprecher Junghuhn, der verschiedene Male mit Nachdruck sagt, daß es hauptsächlich die Grasarten sind, die das Rhino zu bestimmten Örtlichkeiten zieht. Insbesondere nennt er *Ataxia horsfieldi.* Der einzige weitere Autor, der ihm stark beipflichtet, ist G. H. Nagel, der berichtet: „Ihre Nahrung besteht nur aus Gras und Kräutern", während Herr J. W. de Ruyter de Wilde mir schreibt: „Sie fressen besonders Polondjonoh-Gras und junge Pisang-Bäume, auch wohl Glagah." Eine Anzahl anderer Beobachter geben mehr oder weniger die Nahrung an, wie folgt.

S. Müller: „Sein Futter besteht aus allerlei Laub, dünnen und jungen Zweigen, Gras usw. Besonders frißt es gern die Blätter von *Ficus nivea* und *F. fistulosa,* der *Acacia caesia,* sowie von *Omalanthus leschenaultiana,* von verschiedenen Bambusschößlingen und -blättern, Glaga, Alang-alang, usw." Er spricht weiter noch von der Gleichgültigkeit, mit welcher es sowohl die weichen und saftreichen, als auch die trockenen und herben Gewächse als Nahrung benutzt. Junghuhn selbst schreibt noch: „Im Monat April findet man auf dem Boden dieser Wälder oft einen Pilz, Djamoer badak, *Agraricus rhinocerotis* Jungh., der in ungewöhnlicher Menge aus der Moosdecke des Bodens aufschießt und ein Leckerbissen für Nashörner ist; er hat einen süßlichen würzigen Geschmack und einen sauberen starken Anisgeruch." De Wilde: „Das Rhino hält sich sowohl auf Flächen auf, wo es besonders von den jungen Schatten- oder Dadabbäumen in den Kaffeepflanzungen äst." Koningsberger: „Die Nahrung besteht zu einem großen Teil aus den

großen baumartigen Kräutern *(Musa, Elettaria* usw.), an denen die Wildnis so reich ist."

A. R. W. Kerkhoven: „Seine Nahrung besteht hauptsächlich aus Blättern und kleinen Zweigen. Es hat eine besondere Vorliebe für die saftigen Blätter verschiedener, auf Java viel vorkommender Arten wilder Feigen." Hazewinkel: „Nahrung: Zweige und Rinde. Um letztere zu erreichen, werden die Bäumchen einfach umgedrückt, alle am Fuß abgebissen, und das Scheuern des Rumpfes den ganzen Stamm entlang war deutlich zu sehen.... Blätter, Zweige, Rinde, Lianen usw." Appelman: „Mit großem Getöse riß es kleine dünne Bäumchen um, um die jungen Blätter fressen zu können." Franck schreibt: „Vom Nashorn ist bekannt, daß es Baumblätter, Jungholz und Früchte, aber auch Gras und junge Bambusschößlinge und Glagah verzehrt, wobei manchmal Bäume von 13 cm und mehr Durchmesser umgebrochen werden, um an das junge Laub zu kommen. Bei allen umgeworfenen Bäumen war in erster Linie das junge Laub abgefressen, dazu der größte Teil der Blätter und selbst der nach oben gerichteten Zweige. A. Hoogerwerf meldet von Oedjoeng Koelon das Umbrechen von bis zu 15 cm dicken Bäumchen von *Glochidion zeylanicum* und *Sarcocephalus cordatus* der jungen Blätter und Zweige wegen. Aus einigen weiteren Briefen gebe ich noch folgendes: N. de Zwaan: „Junge Sprossen von Glagah und Bambus." M. Agoes: „u. a. Senkong, Hamerang, Boeboehoean, Tjengkeh." R. Kd. Angaatmadja: „Am beliebtesten das Blatt von Kanjero, Wareng und Hamerang. Es holt die jungen Stämme herunter und frißt Laub und Zweige auf." Auch hier gibt der Mist wieder einen Hinweis auf die Nahrung. Von *Ceratorhinus sumatrensis* schreibt Büttikofer (312) über die „frische Losung, die man für einen Kuhfladen halten konnte. Nach einiger Zeit kam ich wieder an dieselbe Stelle, doch waren die weichen Teile durch den Regen herausgewaschen und nichts übrig geblieben als eine holzartige Masse, die aussah wie grobes Sägemehl. Dies ist wohl der beste Beweis, daß der Badak mit seinem Blätterfutter auch ein bedeutendes Quantum Holz verarbeitet." Hasskarl fand im Mist Reste von fingerdicken Zweigen.

Zum Schluß folgen hier noch zwei ausführliche Listen, beide für Burma geltend, die erste von Evans und gültig für *Rh. sondaicus* und *D. sumatrensis* zusammen: „Laub, Zweige, Schößlinge etc. und ganz gelegentlich Früchte. In der trockenen Jahreszeit enthält der Magen im allgemeinen wilde Mangos, Feigen, *Cicca macrocarpa*, Laub von Bäumen und Bambus." Gegessen wird: "fruit of *Parkia insignis*, figs of *Ficus roxburghii?* and *F. glomerata?*, fallen fruit of *Cicca macrocarpa, Careya arborea, Sandoricum indicum, Dillenia pulcherrima*. Leaves and twigs of *Castanopsis diversifolia* and *C. tribuloides, Toddalia aculeata, Boehmeria hamiltoniana, Sarcochlamys pulcherrima, Trema orientalis, Maoutia puya, Harrisonia bennettii, Sonnetaria acida, Melocanna bambusoides*. They are undoubtedly partial to

this bamboo, and to some extent localities in which it grows.“ Die andere Liste, aufgestellt von F. Allsop, gilt nur für *Rh. sondaicus:* “The favourite foods are: Leaves and stems of *Acacia* sp., probably *A. pennata,* a climber; 2. Leaves, stems and fruit of *Zizyphus glabra,* a thorny climber; 3. Leaves and stems of *Cenocephalus suaveolens;* 4. Leaves and twigs of *Trema orientalis,* a very soft wooded tree common in secondary growth after shifting cultivation; 5. Fruit of *Dillenia indica.* In addition they eat: *Cudrenia pubescens, C. javanica, Ficus pomifera, F. hispida, F. hirta, Mallotus albus, Erythrina lithosperma* and *Homonoia riparia.* Bamboos and grasses are eaten only to a very small extent if at all.“

Gefangene Rhinos waren sehr erfreut über Früchte wie Pisang und über Zucker. Von dem in Soerakarta gefangen gehaltenen Exemplar sagt Horsfield: “Branches of trees, shrubs, and various twining plants were abundantly provided for its food; of these the species of *Cissus,* and the small twigs of a native figtree were preferred. But plantains were the favourite food.“

Über das Bedürfnis, die Pflanzenkost mit etwas Kochsalz anzureichern, wurde schon früher gesprochen. Es liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß unser Tier sich hierin von anderen Pflanzenfressern unterscheiden sollte. Zum Schluß noch eine Bemerkung von Nagel: „... unzählige Schlingpfade durchkreuzen den Wald und sind das Werk dieser Tiere, die auf ihrem Weg die schwersten Bäume aus dem Grund wühlen. Das Gekrach der Bäume, die sie beiseite drücken, um sich einen Pfad zu bahnen, kündigt ihr Nahen schon auf guten Abstand an.“ Der Ausdruck, daß sie auf ihrem Weg „die schwersten Bäume“ aus dem Boden wühlen, ist natürlich nicht ganz buchstäblich zu nehmen! Eine andere Frage ist jedoch die, ob das Umwerfen von dünneren Bäumen geschieht, „um sich einen Weg zu bahnen“. Man muß eher annehmen, daß es geschieht, um Nahrung zu erlangen.

f) Wasserbedürfnis.

Es geht hier nicht so sehr um das Trinken — das geschieht durch Zusichnehmen einer großen Menge Wasser mit einem Mal —, sondern ums „Baden“. Das geschieht sowohl in Schlammpfuhlen als auch im klarsten Wasser. Es ist schwer zu sagen, was in erster Linie die Bedeutung dieses Badens ist, ob ein Suchen von Abkühlung oder ein Entgehen-Wollen vor lästigen Insekten, gegen die eine Schlammschicht schützen soll.

Im alten Schrifttum fand ich folgenden Bericht von H. Sander (313) über ein Rhino „aus Bengalen“, das beim Schreiben des Berichtes bereits an die acht Jahre in Versailles lebte: „Wie das Thier in Versailles ankam, fand man, daß ihm die Haut aufsprang, wenn es in der Sonne ging. Die Ritzen wurden so groß, daß man das rohe Fleisch sehen konnte, das Blut lief stark heraus und das Thier wurde sehr mager. Man fing deswegen an, die Haut

des Nashorns mit einem in Öl getränkten Schwamm zu schmieren. Dadurch ward die Haut weich, biegsam, geschmeidig. Scheint es nicht, als wenn die Natur selber dem Nashorn deswegen diesen Trieb, in schmutzigem Wasser zu zu baden, gegeben habe, damit die Haut, die so dick und hart ist, daß ich meinen Stock darauf verschlug, in seinem heißen Vaterland ihre Beweglichkeit und Geschmeidigkeit nicht verlieren sollte? In Versailles ward man endlich des theuren Einschmierens mit Öl überdrüssig. Man grub also eine weite und tiefe Grube im Hof. Diese wurde beständig voll Wasser gehalten, und das Thier legt sich fast den ganzen Tag ganz unters Wasser, streckt nur die Nase und den Mund in die Höhe." Im Winter konnte das Thier nicht baden, und „nun wird es wieder alle Tage mit Öl eingerieben". Die Erfahrung, daß Zoo-Rhinos, die keine Badegelegenheit haben, außerordentlich dankbar fürs Naßspritzen sind, ist ganz allgemein.

Sicher ist auch, daß die dicke Haut wenigstens an einigen Stellen keinen ausreichenden Schutz gegen allerlei Getier bildet. Wood spricht über die "mosquitos and other mordant insects which cluster about the tender places and drive the animal half mad". Andrasy fand „unterhalb der Runzeln an der beinahe rosenfarbenen Haut einen ganzen Haufen Zecken von der Größe einer Haselnuß"! Auch Hazewinkel fand auf der Haut allerlei Zecken, auch sehr große, und sagt, daß das Tier vermutlich auch viel Last hat von Bremsen und Gnitzen, gegen welche mehrmals am Tag Schlammbäder genommen werden. Nach Allsop sollen die Tiere ihre Badeplätze ziemlich unregelmäßig und nach Laune besuchen, und er sagt: "They appear to prefer to wallow fairly early in the morning i.e. between 6 und 8 a.m. not in the heat of the day." Die bruchstückhafte Erfahrung, die er machte, schien weiter darauf hinzuweisen, daß sie "do not wallow daily but only once in three or four days and that individual wallows fall into disfavour and go out of use for a year or two at a time and are reopened later". Nach S. Müller und anderen legt sich das Tier mit Vorliebe ganz unter Wasser, nur den vorderen Kopfteil darüber haltend. Von einem Zoo-Exemplar von *Rh. unicornis* erzählt Noll, daß es fast den ganzen Tag im Wasser blieb, ohne eine weitere Bewegung auszuführen, als alle 40 Sekunden den Kopf über Wasser zu erheben, um zu atmen, und ihn dann wieder sinken zu lassen. Gleich den Wechseln sind auch die Badeplätze — wenigstens größtenteils „in festen Händen", und im allgemeinen verfügt das Tier auch über mehrere solcher Plätze. In der Nachbarschaft von solchem Tümpel sind alle Sträucher und das Gras mit Schlamm bedeckt durch das Abstreifen vom Tier beim Verlassen des Bades. Wenn der Schlamm schon getrocknet ist, ist das für den Jäger und Fährtensucher nicht so schlimm. Ist aber die „Fährte" noch „frisch", das heißt, hat das Tier sein Bad gerade erst verlassen, und der Schlamm ist noch naß, dann wird man von Kopf bis Fuß damit beschmiert und muß sogar aufpassen, daß das Gewehr nicht dadurch verstopft

wird. Ein Photo eines solchen Bades in Oedjoeng Koelon veröffentlichte A. Hoogerwerf (314) *).

Es möge noch ein sonderbarer Bericht über diese Schlammbäder folgen, den ich selbst nicht ganz verstehe, von dem englischen Gouvernementsbeamten J. Anderson (315). In seinem im übrigen sehr glaubwürdigen Bericht über die Semangs lesen wir zunächst: "The Semangs subsist upon the birds and beasts of the forest and roots. They eat elephants, rhinoceros, monkeys and rats". Nach einem glaubwürdigen und klaren Bericht über die sehr besondere Art, in der diese primitiven Semangs sich der Elefanten bemächtigen, heißt es weiter: "The rhinoceroses they obtain with even less difficulty. This animal, which is of solitary habits, is found frequently in marshy places, with its whole body immersed in the mud, and part of the head only visible. The Malays call the animal badak tapa or the recluse rhinoceros. Towards the close of the rainy season, they are said to bury themselves in this manner in different places, and upon dry weather setting in, and from the powerful effects of a vertical sun, the mud becomes hard and crusted, and the rhinoceros cannot effect its escape without considerable difficulty and exertion. The Semang prepare themselves with large quantities of combustible materials with which they quietly approach the animal, who is aroused from his reverie by an immense fire over him, which being kept well supplied by the Semangs with fresh fuel, soon completes his destruction and renders him in a fit state to make a meal of. The projecting horn of the snout is carefully preserved, being supposed to be possessed of medical properties and highly prized by the Malays, to whom they barter it for their tobacco" etc.

g) Feste Losungsplätze?

Ich will noch eben ein Thema berühren, das wohl nähere Betrachtung verdient, nämlich das Deponieren des Mistes an festen Losungsplätzen, wie das bei gewissen Tieren vorzukommen scheint. Bei einzelnen Tierarten kann man das in Gefangenschaft wohl als erwiesen ansehen, wenn dabei auch sehr verschiedene und ungleichartige „Fälle" möglich sind. Man denke nur an die Katze und ihre Sandkiste, und an den Hund, der sorgfältig das Haus verschont und regelmäßig zu einer bestimmten Stelle hinausgelassen wird. Eine merkwürdige Entdeckung machte ich bei einem javanischen Gibbon, *Hylobates moloch,* den ich vollkommen frei in Haus und Hof laufen ließ. Das Tier beschmutzte niemals das Haus, sondern ging zum Entrichten seiner Bedürfnisse stets hinaus, und zwar gewöhnlich nach dem gleichen Fleck, einem Bambus nahe der Hintertür. Das war dem kurz nach dem Fang in meinen Besitz gekommenen Tier von niemandem beigebracht worden, doch

*) Hoogerwerf (1949) gibt sehr schöne Photos von badenden Tieren.

war des Rätsels Lösung ganz einfach. Das Tier wünschte seine Bedürfnisse an den Armen hängend zu entrichten und fand im ganze Haus keine Hängegelegenheit, während der Bambus dafür der gegebene Platz war. Ich verweise weiter auf das Exemplar von *Rh. unicornis* in Schönbrunn, von dem Noll berichtet. Wir sollen uns hier jedoch auf die Frage beschränken, ob auch bei Tieren der Wildnis, insbesondere bei unserem Nashorn, derartiges vorkommt.

Durch mehrere Autoren wird das als feststehend angenommen für unseren indischen Tapir. Auch von *Rh. unicornis* wird dasselbe behauptet, und schließlich lesen wir bei dem sehr guten Beobachter Ridley auch für unsere Art von der Malayischen Halbinsel: "It has a habit of constantly using the same track, and dropping its dung, in the same place daily, a habit common to the tapir." Kerkhoven schreibt von Java: „Die Rhinos deponieren ihre Abgänge mit Vorliebe an bestimmten Stellen im Wald, die dann auch voller Mist liegen." Hoogerwerf fand auf Oedjoeng Koelon „den Mist in verschiedenen Haufen beisammen im Wald, einige Quadratmeter groß. Da sie zu verschiedenen Zeitpunkten abgesetzt worden sein müssen, schloß ich, daß dasselbe Tier oft an denselben Ort zum Koten und Ruhen zurückkommt. Wir neigen nach Analogie auch für unsere Rhino-Art solche Gewohnheit als Tatsache anzunehmen". Jedoch schreibt ein guter Beobachter, Evans, von Burma: "The habit of depositing its ordure in one place as attributed to the African species and *Rh. indicus,* does not apply to these rhinoceroses, that is, if it is understood to mean that this is a place repeatedly visited for that purpose. Small heaps or mounds, perhaps the droppings of a week, may be found on the hillsides, where they lie up daily. But as a general rule I do not think they can be at all particular in the matter, as one habitually finds single droppings on their tracks on the sides of hills, ridges, etc., and an abundance of them scattered about in the beds of streams. If the pools in which they lie be disturbed one has rapid olfactory evidence that they contain more than a small quantity of their droppings. In appearance they are much the same as that of the elephant", während wir bei Allsop lesen: "No large deposits of dung were noticed, the rhinoceros evacuating almost anywhere with a slight preference for the pools of small streams. They do not return to the same place time after time as some species of rhinoceros are said to do." Weitere Literaturstudien zu diesem Punkt scheinen die Auffassung von Evans und Allsop zu unterstützen. Allerdings schreibt niemand außer ihnen ausdrücklich, daß keine festen Losungsplätze zu finden seien, aber das sagt an sich nicht viel, weil solche negativen Feststellungen meistens nur von solchen kommen, die über die Fragestellungen unterrichtet sind. Ein so scharfer Beobachter wie Junghuhn berichtet mehrmals über die natürlich sehr auffallenden Dunghaufen dieses Tieres: „. . . enge Pfade, die durch die unsagbare Menge Rhinoceros-Mist im buchstäblichen Sinne des

Wortes versperrt sind", . . . „auf dem Mist von Nashörnern, der auf dem Grunde der von diesen Tieren gebahnten Pfaden manchmal zwei Fuß hoch lag, hatten sich *Coptinus*-Arten entwickelt", „die frischen Misthaufen dieser Tiere, kleine Berge von bis zu zwei Fuß Höhe, über die wir klettern mußten" usw., ohne jedoch jemals den Gedanken an feste Losungsplätze zu äußern. Hazewinkel sagt: „Merkwürdig ist, daß ich so wenig Mist am Boden fand, sondern hauptsächlich im Wasser, am Land dann noch vorzugsweise dicht an einem großen Baum." Appelman: „Die einzigen Hinweise waren der starke Uringeruch, der in den Tunneln herrschte, sowie die pyramidenförmigen Misthaufen der Tiere, wovon die Kotballen die Größe von Tennisbällen hatten" *). So gibt es noch mehrere nichts-, und deshalb in unserem Zusammenhang vielsagende, beiläufige Berichte über den Mist. Herr Hardenberg teilte mir mit, in Oedjoeng Koelon den Mist verstreut angetroffen zu haben. Ohne hier nun eine Entscheidung geben zu wollen, muß doch wohl gesagt werden, daß die Frage der „festen Losungsplätze" zum mindestens als ganz unbewiesen angesehen werden muß, und ich selbst möchte sogar sicherheitshalber diesen Schluß auf das indische Rhino und den Tapir ausdehnen. Obendrein besteht noch die Möglichkeit, daß es sich um ± „zufällige" Anhäufungen handeln könnte. Der Zufallsfaktor kann z. B. in der Tatsache verborgen liegen, daß die Tiere nicht allein feste Pfade, sondern auch feste Ruheplätze haben und z. B. ihren Mist kurz nach dem Aufstehen absetzen. Wir haben dann eine Erklärung, die sicher das Ganze auf sehr geringe Bedeutung reduziert. Etwas Belangreiches würde bereits sein, wenn wir z. B. wüßten, daß das Tier die Umgebung seines Ruheplatzes selbst nicht beschmutzen will und deshalb seinen Mist ein Endchen davon entfernt nach einem festen Platz bringt.

Sollte es jedoch eine positive Auswahl von festen Orten sein (wie z. B. das Urinieren aller Hunde gegen den gleichen Gegenstand), dann könnte die Erklärung höchst interessant sein. Th. Zell (316), der ein Kapitel seines Buches der „Postverbindung der Tiere" widmet, scheint schon deutlich dies Deponieren von Abgängen auf festen Plätzen darunter zu verstehen. Und in diesem Zusammenhang ist wieder die Mitteilung von Thom für *D. sumatrensis* interessant. "The Sumatra rhinoceros very seldom deposits its dung on the same spot daily. As a matter of fact, they seem to me to only do so when they accidentally cut across their own tracks at a spot where they have previously evacuated. The odour of droppings, even though not their own, seems to attract the animal's attention and causes it to halt and evacuate on the same spot" *).

---

*) Hoogerwerf (1952) gibt als Durchmesser von Kotballen 10—18 cm, selten bis 20 cm an.

*) Einen ausführlichen Bericht gibt Hoogerwerf (1952, p. 38—44). Er schließt sich darin Thoms Meinung, in diesem Falle für *Rh. sondaicus,* an.

Es wäre meines Erachtens nicht richtig, diese Frage als belanglos abzutun. Wir müssen ja gleichzeitig danach trachten, entweder einen alten Aberglauben aus der Welt zu schaffen, oder den Fall mit Sicherheit klären — sei es bei unserer, sei es bei einer anderen Tierart.

Obschon ich keineswegs sicher bin, daß es mit der augenblicklichen Frage zusammenhängt, möchte ich doch noch eben sagen, daß nach Beddart (317) *Rh. unicornis* und *Rh. sondaicus* Klauendrüsen besitzen, *D. sumatrensis* dagegen nicht.

Ferner möchte ich noch die sehr merkwürdige Angewohnheit des afrikanischen *D. bicornis* anführen, beschrieben durch Selous (nach Brehm), Schillings (318), Roosevelt (319), daß dieses Rhino stets seinen frischgesetzten Mist auseinanderwirft, sei es mit dem Horn, sei es mit den Hinterfüßen.

Die Abgänge selbst wurden durch Appelman beschrieben als „pyramidenförmige Haufen, von denen die einzelnen Mistballen die Größe von Tennisbällen haben". Franck dagegen stellte Wurstform fest mit einem Durchmesser von 7½ cm, in Haufen von 45 cm Durchmesser (siehe weiter Hoogerwerf, 1952).

h) Bewaffnung.

Das Tier verfügt über mehrere Waffen zum Angriff wie zur Verteidigung. In erster Linie neigen wir dazu, an das Horn zu denken, wobei wir uns daran erinnern müssen, daß eigentlich allein bei den Männchen ein ausgesprochenes Horn vorhanden ist. Ist das Tier wütend, dann greift es an, rennt mit großer Schnelligkeit auf seinen Feind zu, nimmt ihn auf das Horn und wirft ihn in die Luft — davon sind mehrere Fälle verbürgt. Als zweite Waffe kommt das enorme Körpergewicht hinzu. Der gestürzte Körper des Gegners wird zertrampelt. Hazewinkel schreibt, daß durch ein bestimmtes Rhino-Männchen umgebrachtes Vieh stets schwere Bauchwunden und halb zertrampelten Körper aufwies. Weiter haben diese Tiere noch eine Art von Kampfwaffen, nämlich ihr Gebiß. So versicherte van Raalte, daß seine Wunden an Wade und Fuß durch die Zähne des angreifenden Tieres verursacht waren. Es hatte ihn wiederholt mit dem Maul an diesen Stellen angefaßt und angehoben. A. R. W. Kerkhoven sagt, daß das Rhino im Unterkiefer zwei gewaltige „Hauer" hat, die als Waffen dienen. „Ich kenne verschiedene Fälle, in denen Rhinos mit den Hauern Eingeborene umgebracht haben. So verlor Herr van Son tatsächlich einen seiner Jäger. Mein erstes Rhino hatte — kurz bevor ich es erlegte — eine alte Frau angegriffen und getötet." Maxwell traf einen Mann, der mal durch unser Rhino angegriffen worden war und aufs deutlichste allerlei Bißnarben aufwies. Loch sagt unter anderem: "The horn of the Asiatic rhinoceros is, as a rule, only used

for grubbing up roots; when they wish to attack they use their incisors. They can inflict a clean deep cut, and they appear at certain seasons to fight amongst themselves, as both males and females have been killed scored all over.“ Von *Rh. unicornis* sagt Selous: “When the Indian rhinoceros does make good its charge against either man or elephant, it cuts and rips its enemy with its teeth and makes little use of its horn as an offensive weapon.“ Zum Schluß dagegen die Auffassung von Darwin (320), der schreibt: „Die Nashörner im Londoner Zoo kämpfen mit den Hörnern, die auf ihrer Nase stehen, und man hat nie gesehen, daß sie einander zu beißen versuchten, es sei denn spielerisch. Und die Wärter sind davon überzeugt, daß sie nicht gleich Hunden und Pferden die Ohren anlegen, wenn sie böse werden.“ Daher ist die Angabe von Sir S. Baker (The Nile Tributaries of Abyssinia 1867, p. 443) durchaus erklärlich, daß nämlich ein Nashorn, das er in Afrika erlegte, „keine Ohren hatte: sie waren beim Kampf durch ein anderes Tier der gleichen Art dicht am Kopf abgebisssen. Und solche Ver- Abyssinia 1867, p. 443) durchaus erklärlich, daß nämlich ein Nashorn, daß stümmelung ist keineswegs selten.“ Sicher hat Darwin in diesem Fall nicht ganz recht — ein Nashorn beißt beim Kampf!

Es ist mir nicht bekannt, ob das Benutzen der Zähne (der Schneidezähne, nicht wie Kerkhoven sagt, Stoßzähne bzw. Hauer (“slagtanden“) vielleicht mehr oder ausschließlich bei den Weibchen geschieht, etwa entsprechend bei Wildschweinen, wo auch das Weibchen gegenüber dem Männchen benachteiligt ist dadurch, daß es nicht die mächtigen Unterkiefer-Hauer hat und zum Ausgleich mehr Gebrauch von den Schneidezähnen macht. (Kämpfe sind auch von Hoogerwerf 1949 beschrieben worden.)

i) Feinde, Todesursachen, Lebensdauer.

Unter den Feinden des Nashorns muß natürlich in allererster Linie der Mensch genannt werden. Seinen Methoden, das Tier zu bejagen oder zu fangen, soll das nächste Kapitel gewidmet werden. Die Frage ist hier, ob das Rhino außer dem Menschen noch andere Feinde von Bedeutung hat. Soweit ich es übersehen kann, kommen hierfür höchstens zwei Tierarten in Betracht, nämlich Tiger und Krokodil. Es muß jedoch gesagt werden, daß wir hierüber sehr wenig Tatsachen kennen.

Was den Tiger betrifft, so unterstelle ich, daß dieser bei gegebener Gelegenheit sich schon mal an einem jungen Rhino vergreift. Sehr schön ist solcher Fall (allerdings für *Rh. unicornis*) abgebildet durch O. Fienzel (321).

Ebenso wenig stehen mir tatsächlich Daten über sein Verhältnis zum Krokodil zur Verfügung. Aber ich möchte hier verweisen auf eine völlig glaubwürdige Geschichte, belegt durch drei seltene Photos, von M. G.

Fleischmann, veröffentlicht durch Selous (322), wo beschrieben und abgebildet wird, wie ein erwachsenes afrikanisches schwarzes Rhino, das sich zum Trinken ins Wasser begeben hatte, beim Verlassen des Flusses durch ein Krokodil bei einem Hinterfuß gepackt und zum Schluß durch dies Tier — vielleicht in Zusammenarbeit mit noch anderen — unter Wasser gezogen wurde und ertrank.

Die möglichen Todesursachen sind: 1. Krankheit und Unfälle, 2. Alter, 3. Jagd durch den Menschen. Ein wichtiger Faktor, der darüber hinaus den Fortbestand der ganzen Art bedroht, ist das Einengen des verfügbaren Wohngebietes.

Über Krankheiten in der Freiheit ist mir nichts bekannt. Höchstens kann man erinnern an das vielfache Vorkommen von Zecken und anderen Plagen. Und über Unglücksfälle fand ich nur einen Bericht von Junghuhn (323), der nach einer Überschwemmung die frischen Kadaver von zwei Nashörnern und einem Banteng fand, angespült am Flußufer, während Teysmann (139) erzählt, daß eine Rhino-Leiche zu Padjagalan (nahe Talagabodas) gefunden sein soll, von einem Tier, das durch Entwicklung giftiger Gase am Boden umgekommen sein soll.

Über die Lebensdauer in Freiheit ist äußerst wenig bekannt. Was die Lebensdauer in Gefangenschaft ganz allgemein anbelangt, so ist diese meistens nicht so besonders groß, gewöhnlich nicht viel mehr als rund zehn Jahre. Es gibt aber auch welche, die 40 und selbst einmal 47 Jahre aushielten *(Rh. unicornis)*, und für 27 ausgesuchte Exemplare dieser Art gibt S. S. Flower (324) als Durchschnitt 22 Jahre an. Das höchste bekannte Alter für *Rh. sondaicus* finden wir bei Sanyal (325), der für ein Exemplar im Zoo Calcutta 14 Jahre angibt. Siehe auch bei Dover (326).

Nicht ganz zu Unrecht spricht Flower seine Verwunderung darüber aus, daß diese Tiere in Gefangenschaft gewöhnlich bemerkenswert schlecht aushalten und sich darin noch nie fortgepflanzt haben, wie das bei Elefanten, Flußpferden, Giraffen so oft geschah. "It might be imagined that a rhinoceros would be an easier animal to keep in a northern zoological garden than either a Giraffe or a Hippopotamus." Wir müssen jedoch hinzufügen, daß unsere Art zu allen Zeiten und sehr selten in Gefangenschaft gehalten wurde und sicher niemals paarweise. Bei anderen Arten dagegen fand Fortpflanzung in Gefangenschaft statt.

j) Menschliche Jagd- und Fangmethoden.

In diesen Abschnitt sollen namentlich etliche Jagd- und Fangberichte aus dem Schrifttum aufgenommen werden. Natürlich wurden die meisten darin vorkommenden und das Tier betreffenden Daten im vorhergehenden Teil bereits verarbeitet. Aber einige Berichte sind auch im Ganzen zur Beleuchtung einiger Punkte von Wichtigkeit. Ich benutze ferner die Gelegenheit,

ein paar Bemerkungen über „die Jagderzählung" anzufügen. Wenn man sich bei diesen „Erzählungen" nur seriös an die beobachteten Tatsachen hält, dann sind sie auch, ohne daß man über Schriftsteller-Talent verfügt, meiner Meinung nach für die Wissenschaft oft von sehr großer Bedeutung. Nur wer sich selbst einmal daran machte, eine zusammenfassende Übersicht über die Lebensweise eines bestimmten Tieres zu geben, weiß, mit welcher Freude jede, auch die geringste, jedoch ernsthafte, in alten Zeitschriften verschollene „Jagderzählung" begrüßt wird, und welch großen Nutzen man davon zum Lösen zahlloser sich auftuender Fragen haben kann. Ich meine deshalb auch, daß im ehemaligen Niederländisch Indien viel zu wenig Jagdberichte veröffentlicht wurden und möchte die Jäger sehr um solche bitten. Es ist nicht jedermanns Sache, größere oder kleinere Beobachtungen auf der Jagd als solche ihrer Wichtigkeit entsprechend zu erkennen und mit anderen zu vergleichen. Der einfache Jagdbericht ist für viele die einzige Form, in der sie es fertig bringen, etwas von ihren Erfahrungen festzulegen.. Außerdem hat die ursprüngliche, noch nicht „verarbeitete" Form den Vorteil, daß man auf den Ausgangspunkt zurückgreifen kann, der noch nicht durch Theoretisieren getrübt ist.

Daß die Jagd auf unser Nashorn zu den gefährlichsten gehört, vielleicht die gefährlichste in Indien ist, liegt auf der Hand. Zunächst haben wir es hier wie beim Elefanten mit einem sehr wehrhaften Pflanzenfresser zu tun. Und dann kann man wegen der Bodenbeschaffenheit, die das Tier bevorzugt, besonders bei dem vielen Unterholz oder Krüppelholz nur von sehr nahe schießen. Daß es auch weniger gefährliche Möglichkeiten gibt, das Tier zu schießen oder „abzuschlachten", wird aus dem Folgenden hervorgehen, hat aber natürlich nichts mehr mit „Jagd" zu tun. Es kommt noch eine große Zähigkeit bei Verwundung des Tieres hinzu, der allerdings die große Perfektion unserer modernen Jagdwaffen entgegenwirkt. Doch ist es auch bei Verwendung solch guter moderner Waffen nötig, das Tier an der richtigen Stelle zu treffen. Absolut tödlich sind vermutlich nur Schüsse in Gehirn, Herz und manchmal Lungen. Ein weiterer Punkt kann die Jagd zwar nicht sportlicher, wohl aber bequemer machen. Wenn man nämlich einem Wechsel sorgfältig unter dem Winde folgt, hat man sehr viel Aussicht, das Rhino im Schlammbad ruhig liegend anzutreffen. Noch ein Schritt weiter ist es, sich auf einem Baum beim Schlammtümpel anzusetzen und von dort aus zu schießen, wenn das Tier erscheint.

Hier zunächst ein Bericht von S. Müller! Er wurde von ihm aufgezeichnet nach mündlichem Bericht eines alten erfahrenen Berufsjägers, der schon viele Rhinos erlegt und auch für Müller selbst zwei Exemplare geschossen hatte. Er begleitete Müller mehrfach auf der Jagd, erzählte dann und gab Proben von den Mitteln und Vorkehrungen, die von ihm für die Rhinojagd beobachtet wurden. „Sobald er eine frische Fährte entdeckte, er-

hob er weitergehend ein ununterbrochenes lautes Geschrei, um das Tier zu veranlassen, sich schon auf einigen Abstand zu verraten. Im dichten Glaga-gras, hohem Schilf, Gras oder mit Gestrüpp bewachsener Wildnis wagte er niemals einen Schuß, sondern suchte durch sein Geschrei, es von weitem von seinem Ruheplatz zu vertreiben und wenn möglich in eine Senke im hohen Wald zu treiben, um es dort, immer von oben her, zu beschießen. Hatte er dagegen das Rhino in ebenem Wald in Reichnähe, so erstieg er einen Baum, bevor er schoß, und gebrauchte dabei die List, sein Zeug am Stamm niederzulegen oder an einen Strauch zu hängen. Es geschah dann nicht selten, daß das gereizte oder durch Verwundung in Wut gebrachte Tier seinen Zorn an dem Kleidungsstück ausließ und dadurch noch bequemer dem Jäger zur Beute fiel."

Dann die Erzählung von de Beauvoir, obwohl sie etwas weitschweifig ist und auch einiges an Deutlichkeit zu wünschen übrig läßt. "Nous sommes partis (von Bandong, am 22. November 1866) ce matin à 5 heures pour chasser le rhinocéros; les chefs des tribus avoisinantes avaient été mandés hier soir à la Régence, et il y avait une famille de rhinocéros "au rapport" dans les ravins de Tjisitoe, situés à 6 lieus d'ici". Folgt Beschreibung der Treibjagd, wie bei der Annäherung der Tiere alle Treiber und auch die Häuptlinge in die Bäume kletterten. "Il parait que, lorsque l'animal attaque, il vous broie en un instant d'un seul coup de ses énormes pieds, qui ont plus d'un pied et demi de diamètre. Nous ne voyons d'abord qu'une agitation dans la jungle, environ à 900 mètres de nous: les animaux dessinent leur course par une sorte de remous qu'ils soulèvent en s'avançant comme entre deux eaux dans cette mer d'herbes plus hautes qu'eux, et par le tortueux sillage que forme en tombant le taillis épais q'ils brisent. Avec nos lunettes seulement, nous pouvons distinguer trois masses grisâtres et énormes, en silhouette sur la crête du sol opposé! En tête marche le mâle avec sa haute corne fichée sur le bout du nez, puis la femelle; le petit déjà de la taille d'un buffle, trottine dans la voie frayée par ses immenses parents." Hiernach wird erneut getrieben. "Soudain un Indien qui m'avait rejoint à mon insu, me secoue de toutes ses forces: six coups de feu successifs me réveillent entièrement: que vois je? Le rhinocéros, suivie de son petit, a côtoyé le torrent et est arrêtée dans une clairière à 150 mètres du tamarinier. Les balles de nos trois amis l'ont-elle pénétrée ou non, c'est un mystère: mais la bête soulevant bien haut sa grosse tête difforme, repart au grand trot en ayant l'air de se porter à merveille. — Je verrai longtemps en souvenir cette masse grisâtre broyant de son large poitrail tout ce qui était obstacle pour elle, et poursuivant sa route avec le dédain d'un monstre qui ne fuit pas, mais qui ne s'inquiète pas des balles que lui lancent les hommes. — Le Duc de Penthièvre m'a rejoint, nous sommes à 600 mètres de la bête: elle semble devoir passer à mi-côté au-dessous de nous, et nous avons assez d'avance pour nous poster

sur son passage et pour l'attendre. A 20 pas l'un de l'autre nous faisons la navette au pas gymnatique dans notre sentier. Puis les Indiens perchés sur le sommet inaccessible du rocher conique, et n'osant pas descendre vers nous, nous rappellent par des cris aigus, parce que le monstre se rapproche du rocher. Second malheur! ces cris attirent la bête vers les hurleurs, trop vite pour que nous accourions à portée, et la détournent du sentier où nous étions si bien postés en bouillantes sentinelles. — La troisème battue est la meilleure, malgré la fatigue des hommes, que notre ardeur ferait rougir, si la couleur de leur peau le leur permettait. Ils attaquent plus vigoureusement les fourrés: une demidouzaine seulement lâchent pied, et grâce à des hurlements nouveaux, la rhinocéros s'avance à 400 mètres vers ma gauche. Je me porte au devant d'elle, écartant des mains la jongle qui me tient prisonnier comme dans un filet: je ne vois pas à quatre pas. Enfin j'arrive aux racines d'un gros arbre; je m'y cramponne à 2 pieds au-dessus du sol, et de là mon regard est précisément de niveau avec le sommet des herbes qui emplissent un petit vallon au-dessous de moi. La bête me passera par le travers: la voici à 300 pas, puis à 200; puisse-t-elle approcher assez pour mes coups soient efficaces! C'est émouvant, je l'avoue, car je n'ai qu'un Indien armé avec moi: je suis résolu à attendre, et une fois nos 4 coups déchargés, nous sommes réduits au révolver. J-attends le bruit des arbrisseaux qu'elle brise; son épine dorsale dépasse à peine les herbes; elle est à son plus proche rayon de moi, environ 90 mètres. Entrevoyant "au jugé" sa grosse tête, je fais feu avec plein sang-froid de ma première balle; quant à ma seconde et aux deux autres de mon Natif, je n'en réponds pas. En me hissant sur les noeuds des racines, je vois alors dame rhinocéros — touchée? je ne sais pas — mais à coup sûr agacée et furieuse du bruit de mon arme, tourner trois fois sur elle-même en cherchant son ennemi. Dans ces circuits, o fatalité! elle passe sans me voir beaucoup plus près de moi, et deux coups de mon révolver font croire à mes amis que je suis à l'hallali, luttant corps à corps. Hélas! évidemment blessée... dans son amour-propre, la rhinocéros me cherche, furibonde à droite, à gauche, sans me trouver, s'anime, galope.... et galope probablement encore!"

A. R. W. Kerkhoven spricht von „sehr bösartigen und gefährlichen Tieren". In Afrika geschieht viel Unglück durch Rhinos, die auch dort häufig ohne Herausforderung Menschen, Tiere, ganze Karawanen und sogar Autos angreifen. Doch scheinen die dortigen Großwildjäger Büffel und Löwen für gefährlicher zu halten. Aber man darf nicht vergessen, daß man die Rhinos dort fast stets in ziemlich offenem Gelände jagt, wo man meistens viel Zeit hat zu zielen und zum Abgeben einiger Schüsse. Hier muß man dem Untier folgen und es buchstäblich ankriechen in beinahe undurchdringlichem Dschungel, Wald oder Sumpf, wo man nur einzelne Meter weit sehen

kann. Die meisten Rhinos, die ich bekommen habe, mußte ich auf zwei bis fünf Meter Abstand schießen!

Ich sehe deshalb die Nashornjagd als sehr gefährlich an. Große Geistesgegenwart und ein sicherer Schuß sind unbedingt nötig. Das Pirschen auf diese gewaltigen Tiere durch den dichten Wald, durch fast undurchdringlichen „Kasso" („Glagah", eine Art Riedgras) oder „eurih" („alang-alang", eine Art hohes Gras) oder durch tiefe stinkende Moräste ist nicht nur gefährlich, sondern auch entsetzlich ermüdend, und nur der sehr passionierte Jäger mit trainierten Muskeln und einem Herz wie eine Dampfpumpe, kann das aushalten. In den Küstenstrecken Javas, wo die Rhinos sich jetzt aufhalten, ist die Hitze meistens schrecklich, und in den morastigen Strichen herrscht Malaria schlimmster Art. Während des trockenen Monsuns ist in Oedjoeng Koelon gutes Wasser sehr knapp, und man muß immer einen guten Vorrat Trinkwasser zur Jagd mitnehmen und möglichst auch einen Filter. Manchmal dauert es tagelang, in die Nähe von Wild zu kommen. Die Rhinos schweifen oft sehr weit ab, und es ist nicht immer möglich, abends das Lager wieder zu erreichen, so daß man vor dem unangenehmen Dilemma steht, die Jagd aufzugeben oder in der Wildnis zu schlafen, was nicht ungefährlich ist wegen Tiger und Malaria. Auch ist es lästig, deshalb für alle Fälle jeden Tag genug zu essen mitzunehmen. Im Wald von Bantam kriegt man den Eindruck, daß buchstäblich alles Dornen hat. Manchmal führt die Spur durch große Büsche von „salak", eine niedrigwachsende Palmenart mit langen scharfen Dornen unten an den Zweigen, unter denen man hindurchkriechen muß. Die verschiedenen Lianenarten haben am Ende jedes Zweiges eine Reihe der scheußlichsten Widerhaken. Manchmal arbeitet man sich in diesen Schlingpflanzen so fest, daß man nicht mehr ohne Hilfe herauskann, sonst würde man zu Fetzen zerschlissen. Rom, der einige Male mit mir in Bantam jagte, erklärte, fest davon überzeugt zu sein, daß, wenn man dort einen Spazierstock einpflanzte, der auch innerhalb von 14 Tagen Dornen tragen würde. Besonders in den Sümpfen schwärmen die Moskitos dir ums Gesicht, das schon ohnehin von den Dornen blutet. Der Blutgeruch macht die „Sarisits" (eine Art Hornisse) munter, und sie fallen dich mit wahrer Todesverachtung an ungeachtet deiner hoffnungslosen Versuche, sie totzuschlagen. Manchmal sagten wir zueinander: und das nennen die großen Leute nun Vergnügen!"

Das Aufspüren eines Rhinos ist längst nicht so bequem, wie man denken sollte, weil das Tier so groß und schwer ist. Auf trockenem Boden und wo viele Blätter liegen, findet man nur undeutliche Abdrücke der drei Hufe, und manchmal sogar gar nichts. An einigen Stellen und in hohem und trockenem Gras ist das Spüren beinahe unmöglich, und man muß weiterhin suchen, wo das Tier diese Art Boden wieder verlassen hat. Die Eingeborenen sind ausgezeichnete Spurenleser; nichts entgeht ihren scharfen Augen. Als kleine Jungen schon haben sie es beim Hüten von Wasserbüffeln gelernt. ... Manch-

mal bläst das Rhinoceros eine merkwürdige Flüssigkeit aus seinen Nasenlöchern. Anfangs ist diese hell mit etwas rotem Ton: ganz wie Wasser mit ein ganz wenig Wein darin. Recht schnell wird sie jedoch trübe und schmutzig-orangefarben und ähnelt dann dem Speichel der Eingeborenen, wenn sie Sirih gepriemt haben. An der Farbveränderung sehen die eingeborenen Jäger, wie lange es her ist, seit das Tier dort vorbeigewechselt ist.

Gegen halb fünf Uhr morgens ratterte mein Wecker. Hastig ein Täßchen Kaffee und ein Teller Haferflocken, ein Khakihemd und Hosen angezogen und raus. . . . Nachdem wir in den dunklen Wald hinausgegangen waren, fanden wir schon bald die frischen Spuren von zwei Rhinos, Männchen und Weibchen. Sie folgten einem Wildpfad entlang den unteren Hängen des Goenoeng Pajoeng. Man darf sich unter so einem Wildstieg nicht zuviel vorstellen. Nur hier und dort ist er frei und sieht wie ein Pfad aus. Nach drei Stunden begannen Anzeichen dafür, daß wir dem Wild näherkamen und die Spannung wächst. Ich wechselte den leichten Karabiner gegen die schwere Expreß-Büchse 577. Kurz danach hörte ich die beiden Dickhäuter in ihrem Schlammbad plantschen und ging alleine weiter, so leise wie möglich, obwohl die Rhinos kein scharfes Gehör haben. Ihr Witterungsvermögen ist jedoch sehr scharf, wie sich rasch zeigte. Mit äußerster Anspannung mir leise einen Weg durch den scheußlichen, voll mit Dornen besetzten Salak-Dschungel bahnend, fühlte ich plötzlich den Wind in meinem Nacken. . . . und direkt darauf hörte ich lautes Schnauben, ein gewaltiges Krachen . . . die beiden Untiere ergriffen die Flucht. Ich so schnell wie möglich hinteran . . . da sie die steilen Hänge hinaufklommen, glückte es mir, die schnaufenden Tiere einzuholen, und ich sah ein Stück Nacken, auf das ich ohne Zögern schoß... jedoch ohne Erfolg. Völlig außer Atem und schweißtriefend erreichte ich den Platz, wo ich das Tier gesehen hatte . . . die Spuren liefen durch, kein Tropfen Blut! Bei näherer Untersuchung schien ich einen Baum getroffen zu haben. Das klingt vielleicht verrückt, aber in dichtem Wald auf ein sich bewegendes Ziel, dem man folgen muß, schießend, geschieht so etwas oft. Die beiden Rhinos waren nun völlig verstört, und ich bereitete mich auf eine lange Verfolgung vor. Nach kurzer Rast ging ich ruhig, aber stetig hinterdrein. Glücklicherweise kamen wir in etwas flacheres Gelände. Nach kurzer Zeit liefen die zwei Rhinos nach verschiedenen Richtungen. Wir folgten der Spur des Männchens, die mit allerlei Haken und Wiedergängen nach Osten führte — also immer weiter weg vom Lager! Gegen zwei Uhr mittags wurde die Spur frischer, und doppelte Aufmerksamkeit war nötig, denn die Eingeborenen behaupten, daß ein verfolgtes Rhino auf einem Umweg auf seine Spur zurückkehrt und dicht daneben wartet, um seine Verfolger unvermutet angreifen zu können. Ob das wahr ist, wage ich nicht zu sagen, jedoch begann die Spur plötzlich allerlei sonderbare Haken zu zeigen. Plötzlich hörten wir schweres Krachen nicht weit von uns zur Linken; dann vor uns, und

wieder in anderer Richtung. Wahrscheinlich hatte das Rhino uns gewittert und versuchte nun, herauszukriegen, wo wir steckten. Das Salak-Gebüsch war jedoch sehr dicht und wir sahen nichts. Die Spannung wurde groß. Vorsichtig vorwärtskriechend in der Richtung, aus der das Getöse kam, sah ich mit einem Mal die Silhouette von Kopf und Hals des wütenden Tieres auf etwa 10 m Abstand. Schnell auf den Hals angelegt . . . ein donnernder Knall aus der schweren Schwarzpulver-Expreß-Büchse . . . durch den Rauch hin sah ich das schwere Tier allerlei sonderbare Bewegungen ausführen und heftig mit dem Kopf gegen den Boden schlagen. Schnell repetierend kroch ich näher und konnte endlich wieder einen Schuß auf den Hals abgeben . . . doch schlug das Tier weiter mit dem Kopf, wenn auch schwächer . . . Noch ein Schuß, noch einer, und dann war alles still. Näherkommend, sahen wir, daß es ein sehr schönes, großes Rhino war mit kurzem, aber dickem Horn."

Bis soweit also ein paar Berichte über „Jagden", die tatsächlich noch auf diesen Namen Anspruch machen dürfen. Schon der nächste ist von anderem Holz. J. B. J. van Doren (134): „Die Jagd auf diese Tiere, die hin und wieder auf Java stattfindet, ist mühsam, mit Gefahren verknüpft und verlangt viele Vorbereitungen, wenn man sie mit Erfolg und Vergnügen ausüben und sich keiner Gefahr bloßstellen will." Dann folgt die Beschreibung einer vor 1847 abgehaltenen Jagd dicht beim Landhaus Ampel des Herrn Dezentjé, der die Jagd organisierte, 11 Palen (17½ km) von Salatiga, auf dem Weg nach Djokjakarta: . . . „200 Javaner, zum Teil mit Lanzen, andere mit Schnapphähnen, und einige mit Büchsen bewaffnet, während an die 50 dazu bestimmt waren, unsere Pferde zu halten, sowie unsere Speisen und Getränke zu tragen. Ungefähr um 6 Uhr setzte sich die Karawane in Marsch . . . dicht bewachsener Wald gegen einen Bergrücken. Als wir verschiedene Höhen und ein paar sehr tiefe Ravinen über- und durchzogen hatten, konnten wir nicht länger zu Pferde bleiben, weil wir in die Nähe eines sehr tief liegenden Flusses kamen. . . . Als wir diesen Bergrücken hinter uns hatten, kamen wir an einige von Eingeborenen bewohnte Hütten; wir fanden dort noch etwa 30, die sich unserem Troß anschlossen. Und als wir noch etwa 3 Palen weitergekommen waren, wahrschauten uns einige unserer einheimischen Wandergenossen, daß es jetzt Zeit sei, auf der Hut zu sein, weil wir gleich an eine Rhino-Spur kommen würden. Gleichzeitig bemerkten wir eines dieser dichtbelaubten Gewölbe, die ich schon früher erwähnte (also eine Art Rhino-Tunnel). Am Eingang zu diesem Gewölbe machten wir halt. Nun zog der größte Teil unserer Mannschaft rechts und links in den Wald hinein, um einen großen Kreis um den vermutlichen Aufenthaltsort des Rhinos zu schlagen. Einige Mannschaften lagerten sich dort mit unseren Pferden, andere mit Spaten versehene marschierten einige Schritte auf der Fährte und begannen darauf in Abständen von 15—20 Schritt Quergräben zu ziehen, die 1½ Fuß breit und 2 Fuß tief waren. Nachdem das geschehen war, nah-

men wir samt den mit Schnapphähnen versehenen Leuten Platz in den Bäumen, die in der Nähe der Quergräben standen. Die hinten herumgezogenen Mannschaften begannen auf einen als Zeichen abgegebenen Gewehrschuß hin ein schreckliches Geschrei und Spektakel durch Stockhiebe gegen die Bäume. Daraufhin hörten wir in der Ferne ein gewaltiges Schnauben, und sehr bald erschien ein weibliches Rhino, das mit seinem Jungen in Schußweite plötzlich vor einem der gegrabenen Quergräben stillstand und mit furchtbarer Gewalt die Bäume rundherum mit ihrem Horn zu entwurzeln trachtete. Auf ein gegebenes Zeichen wurden sechs Gewehrschüsse auf die Tiere abgegeben, von denen einer das Jungtier niederwarf. Als die Mutter sah, daß das Junge mit dem Tode kämpfte, wurde sie wütend und zersplitterte verschiedene Baumstämme mit ihrem Horn. Doch durch anhaltendes Gewehrfeuer, das auf das Tier gerichtet wurde, ging es flüchtig ab und ließ uns triumphierend mit ihrem Jungen zurück. Das junge Rhino war ein Männchen von höchstens vier Monaten, denn sein Horn war nur erst ein Knubbel. Obwohl ein flüchtiges Rhino nicht leicht zurückkommt, waren wir dessen jetzt nicht sicher, da es sein Junges verloren hatte, und so waren wir auf der Hut. Nachdem wir eine Stunde erfolglos gewartet hatten, ließen wir einige Leute mit dem jungen Rhino nach Hausse zurückkehren und beschlossen, mehr ostwärts zu gehen, um unseren Marsch nach Solo fortzusetzen."

Dann noch ein anderer Bericht, der mit „Jagd" noch weniger zu tun hat als der vorhergehende. Es ist mehr ein Zwischending von einer üblen und eklen Schlachtgesellschaft und einem Tierkampf. Er enthält aber mehrere für uns lehrreiche Elemente und muß deshalb doch aufgenommen werden. Es ist der durch einen Anonymus aufgezeichnete Bericht über eine „Jagd", die im November 1829 im Pekalonganschen auf Einladung des Regenten von Batang (126) stattfand.

„Ein großes ausgedehntes Gelände war umzäunt worden, und glücklich waren schon drei Rhinos und acht wilde Rinder auf diesem eingeschlossenen Raum zusammengetrieben. Unverweilt hatte man den Platz mit einem Graben von 3—4 Fuß Tiefe und Breite umgeben, um namentlich die Rhinos daran zu hindern, die Umstellung zu durchbrechen. Man weiß, daß das Nashorn ungeachtet seiner Kraft sich durch einen Graben hindern läßt. In regelmäßigem Abstand an der Einfriedigung entlang waren kleine Bambushüttchen in 8—10 Fuß Höhe erstellt, in die sich die Jäger setzten. An der Südseite der Einfriedigung befanden sich Tausende von Zuschauern, die aus den weitabgelegenen Dörfern zusammengeströmt waren, um Schauspiel und Vorteil dieser Jagd zu genießen. Aus eigenem Antrieb hatten Hunderte von Javanern zur Verstärkung der Umzäunung und beim Ausheben der Gräben mitgewirkt, womit sie sich auch einen Anteil an der beträchtlichen Beute erhofften. Auf den höchsten Bäumen des eingeschlossenen Geländes waren Jäger plaziert sowie Einheimische, die durch kleine Feuerwerkskörper, die sie ins Gebüsch

warfen, das dort verborgene Wild aufjagen mußten. Sobald wir uns auf die angewiesenen Plätze begeben hatten, hörte man schon das entsetzliche Getön des Rhinos, das nahe unserm Sitzplatz durch einen kleinen Busch noch vor unseren Augen verborgen war, aber durch das Johlen der Menge und das Feuerwerk bald aus seinen Schlupfwinkeln zum Vorschein kam. Das Rhinoceros näherte sich uns langsam, und ich verhehle nicht, daß beim ersten Anblick meine Besorgnis sehr stark geweckt wurde, und ich mit Mißtrauen den kleinen Graben sah, der unsere schwachen Bambusgestelle von unserer furchtbaren Gegenpartei trennte. Wir ließen jedoch das Rhino sich nähern, und unsere Gewehre wurden nicht eher losgebrannt, als bis wir es gut vorm Schuß hatten. Das brachte das wütende Tier zum Zurückweichen, während es eine Wunde am Hals erhielt und die übrigen Schüsse den Kopf getroffen hatten. Wir hatten unsere Kugeln halb mit Zinn vermengt, so daß sie auf den geringen Abstand gut durchgedrungen waren. Man sagt, daß das Nashorn nur am Bauch, den Augen oder um die Ohren herum verwundbar ist. Ich habe jedoch vorn im Kopf zwei mit Zinn erhärtete Kugeln tief eingedrungen gefunden. Von der Haut des Rumpfes waren verschiedene Kugeln abgewiesen worden, was durch halbdaumentiefe Eindellungen angedeutet war. Das Rhino, das nun in das westliche Gestrüpp des Jagdkorrals zurückgetreten war, traf dort auf den Trupp wilder Stiere, der durch es verjagt, mit erschrecklicher Wucht blasend und schnaubend die Schützenlinie entlang kam. Die abgegebenen Schüsse fällten zwei Stiere und verwundeten verschiedene von ihnen. Das Rhino verfolgte die Stiere bis zur Mitte des Pferchs und traf dort ein zweites Rhino, das von der Ostseite herankam. Sofort fand dort ein gewaltiger Kampf zwischen diesen beiden schrecklichen Kolossen statt, bei dem wir nur Zuschauer sein konnten. Ihr Abstand von uns war zu groß, um ihnen mit der Kugel etwas antun zu können, und ich glaube, daß, wenn solches möglich gewesen wäre, selbst der hitzigste Jäger bei einem derartigen Anblick seine Waffe niedergelegt hätte, um so in Sicherheit ein erstaunliches und merkwürdiges Schauspiel zu genießen. Der Kampf war kurz, aber heftig. Das kleinste Rhino, daß sich nachher als ein Weibchen erwies, flüchtete mit einer schweren Kopfwunde vor seinem gewaltigen Verfolger. Kurz darauf zeigte es sich mit dem dritten Rhino vor unserem Hochsitz, und einige wohlgezielte Schüsse ließen sie auf der Stelle tot niederstürzen. Das dritte Rhino, schwer verwundet, versuchte nun in seiner Wut, die Umzäunung zu durchbrechen, so daß wir eine mit Schrot geladene, unter uns plazierte „Lilla“ (eine ganz kleine Kanone) auf ihn abschossen, was ihn zurückdrängte, er wütend die Umzäunung entlanglief, aber durch den Graben und das Geschrei der Zuschauer wieder zurückgeschreckt wurde, bis ihn ein Schuß aus einem der Bäume umlegte. Das übriggebliebene Rhino, das noch wütend herumlief, traf jetzt mitten im Pferch ein Wildschwein, das von ihm mit erstaunlicher Kraft hochgeworfen wurde, so daß das Schwein tot wieder herunterplautzte. Der Trupp wilder

Stiere wurde wieder durch ihn verjagt, und bei einem Angriff sahen wir, wie das Rhino einer wilden Kuh den ganzen Bauch aufriß, so daß das Tier mit heraushängenden Eingeweiden im Pferch umherlief. Das verwundete Rhino ließ nun in dem kleinen Busch gerade vor uns das fürchterlichste Klagegetön hören, und bald sahen wir an den Bewegungen auch der schwersten Bäume, die sich wie Grashalme unter seinen Tritten bogen, daß es wieder auf unseren Sitzplatz zukam. Zufällig traf er dabei auf das durch uns erlegte Weibchen, das mit neuer Wut von ihm angefallen und völlig umgedreht wurde. Dabei hatten wir Gelegenheit, wieder verschiedene Schüsse auf den bereits schwer verwundeten Angreifer zu lösen, was ihn sein Opfer und unsere Nachbarschaft verlassen ließen. Kurze Zeit darauf zeigte er sich unter einem der großen Bäume an der Südseite des Pferchs, aus denen ein behender eingeborener Jäger von Japara ihm den tödlichen Schuß beibrachte, womit das dritte und letzte Rhino fiel. Das Gejohle der Menge wurde sehr stark, und Hunderte von Javanern traten nun von allen Seiten her in den Pferch, um sich ihres Anteils an den Rhinos zu versichern. Die unvorsichtigsten ließen sich selbst nicht durch die noch herumlaufenden wilden Stiere abhalten, die allerdings ermattet im dichten Gesträuch verborgen waren, aber von Zeit zu Zeit miteinander kämpfend durch den Pferch kamen. Wir taten alles, was möglich war, die Javaner daran zu hindern, die Rhinos völlig zu schänden, aber erfolglos; die waren in kurzer Zeit von Haut und Fleisch beraubt, und nur mit viel Mühe gelang es mir, die Köpfe zu behalten." . . . Nachdem er noch erzählte, daß „von Zeit zu Zeit" die Bantengs niedergeschossen wurden, schließt der Schreiber: . . . „und damit war unsere Jagd zu Ende, die Zuschauern und Teilnehmern das lebhafteste Vergnügen bereitet hat" (Abb. 5).

Eine sehr merkwürdige Art „Jagd" ist auch die folgende, durch Buffon (327) mitgeteilte: "Nous avons au Cabinet du Roi un foetus de rhinocéros, qui nous a été envoyé de l'île de Java, et qui a été tiré hors le corps de la mère; il est dit dans le mémoire qui accompagnait cet envoi, que 28 chasseurs s'étant assemblés pour attaquer ce rhinocéros, ils l'avaient dabord suivi de loin pendant quelques jours, faisant de temps en temps marcher un ou deux hommes en avant, pour reconnaître la position de l'animal; que par ce moyen ils le surprirent endormi, s'en approchèrent en silence et de si près, qu'ils lui lâchèrent tous ensemble leurs 28 coups de fusil dans les parties inférieurs du basventre." Ungefähr die gleiche Geschichte traf ich auch anderweitig (328), wo nur nicht gesagt wird, daß dies für Java gilt und auch nicht für unsere Art: „Der Stahl aus Damaskus, die Säbel von Japan durchschneiden ihre Haut nicht; die Wurfspieße und Lanzen können sie nicht durchbohren. Sie widersteht selbst den Schnapphahnkugeln; die bleiernen werden auf dem Leder platt, und die eisernen dringen nicht ganz durch; die einzigen weicheren Stellen sind der Bauch, die Augen und die Ohrbasen. Auch folgen die Jäger, statt das Tier von vorne und stehend anzugreifen,

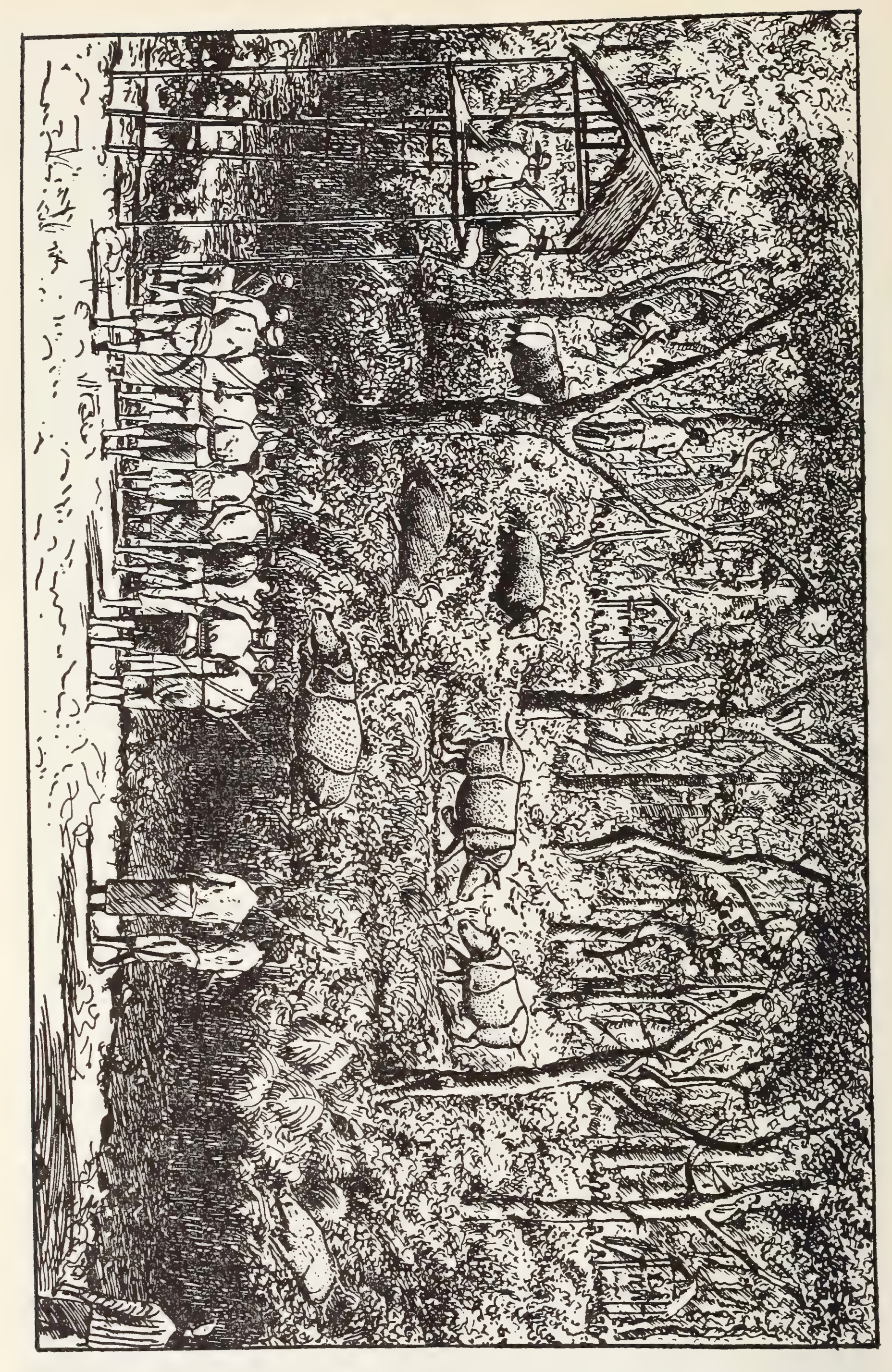


Abb. 5. Skizze von einer Rhinoceros-„Jagd" 1829 im Pekalonganschen, nach einem anonymen Bericht. 3 Nashörner, 8 Bantengs und eine Anzahl Wildschweine waren hierfür auf einen kleinen Raum zusammengetrieben, der durch einen ausgehobenen Graben abgegrenzt war.

seinen Schritten und warten mit der Annäherung die Stunde ab, in der es ausruht und einschläft. 20 oder 30 Jäger vereinigen sich, folgen ihm manchmal tagelang auf dem Fuß. Dabei gehen von Zeit zu Zeit einer oder zwei voraus, um die Stellung des Tieres zu erkunden, bis sie es schlafend finden, sich ihm gemeinsam leise nähernd und gleichzeitig alle Rohre auf die Bauchunterseite zu lösen.“

Über die frühere Eingeborenen-Jagd zu Pferde wurde bereits gesprochen (Andrasy). Auch van Weide (175) berichtet 1908 hierüber: „Die alte javanische Jagd auf Badhaks, wie die eingeborenen Großen sie ausübten, ist nicht mehr im Schwunge. Sie fand zu Pferde statt. Man suchte das Wild auf, und wenn die Reiter ein Nashorn in der Ebene ausgemacht hatten, teilten sie sich in zwei Gruppen und umzingelten das Tier in großem Ring. Sodann näherte man sich vorsichtig bis auf kurzen Abstand, worauf der Jäger, der zufällig hinter ihm zu stehen kam, auf das Rhino losrannte und versuchte, mit dem Buschmesser eine der hinteren Sehnen zu durchschneiden. Ein zweiter Jäger tat das gleiche am anderen Bein, und darauf wurde es totgeschossen. Bei jedem Messerhieb mußte man sich durch eine kurze Wendung aus dem Weg machen. Glückte das, dann hatte man vor dem plumpen Tier, das sich nur mühsam umdrehen kann, einen großen Vorteil erlangt, doch strauchelte oder fiel das Pferd dabei, blieb nicht viel Hoffnung auf Rettung übrig.“

H. Mouhot (329) beschreibt, wie ein Eingeborenen-Häuptling einst ein Rhino dadurch tötete, daß er ihm einen Bambusspeer in den Rachen stieß.

Den jetzt folgenden Fangbericht verdanken wir Junghuhn: „Häufig wird ein Rhino in solchen Hohlwegen getötet. An einer steilen Stelle des Weges, wo das Tier beim Auf- und Abklettern den Rumpf recht ausstrecken muß, so daß der Bauch beinahe über den Boden schleift, befestigen die Javaner sichelförmige Messer im Boden, die sie mit Reisig bedecken. Kommt nun ein Rhino diesen Weg entlang, dann reißt es sich an diesen Sicheln den Bauch auf und wird eine Beute der Javaner, die sein Horn an die Chinesen verkaufen.“

Ganz allgemein ist das Fangen dieses Tieres in Fallgruben, zumal man noch hier und da in den Bergen noch heutigen Tages auf den Rhinocerospfaden die Reste solcher Gruben antreffen kann. Eine gute Augenzeugen-Beschreibung verdanken wir P. P. Roorda van Eysinga (118): „Um es zu fangen, sucht der Javaner Tränken auf und gräbt quer über den Pfad eine Grube in der Form eines Grabens, jedoch nach unten spitz zulaufend, legt Bambus darauf und deckt alles mit Erde und Ried oder mit Pflanzen, die den Weg entlang stehen, derart zu, daß das schlecht sehende Rhino es nicht bemerkt und — seinen gewohnten Weg verfolgend — durch den Bambus hindurch kopfüber in die Grube fällt, in der es sich durch seine Schwere zwischen den spitzwinklig zusammenlaufenden Seitenwänden derart fest-

klemmt, daß es sich nicht rühren kann und in diesem Zustand vor Hunger und Durst stirbt, wenn man es nicht eilends festbindet, die Erde an den Seiten der Grube abträgt, um es lebend weiter zu befördern. 1821 wohnte der Autor dem Ausgraben eines Rhinos in der Nähe von Radja Mendalaj in den Preanger Regentschaften bei. Das Tier war bereits sehr erheblich in Fäulnis übergegangen. Die Füße hatten den Umfang eines Eßtellers; die Haut bewegte sich durch die Menge schwarzer Würmer, die in und auf dem Körper lebten, daumenlang und pfeifenstieldick waren."

Etwas geistreicher ist die Methode, die O'Hara (265) 1905 auf Malakka persönlich mitmachte. Er beschreibt ausführlich, wie da für ein bestimmtes Tier eine rechteckige Fanggrube (Oberfläche 8×4, Tiefe 6 Fuß) ausgehoben wurde, von der die Wände (gegen Gefahr des Entkommens) ganz mit Holz verkleidet wurden (Abb 6).. Als das Tier darin gefangen war, wurde es erst ein paar Tage ohne Futter in der Grube gelassen „zur Beruhigung". Dann wurde ein loser Käfig von den gleichen Ausmaßen, an dem eine der schmalen Kopfseiten geöffnet war, an das Kopfende der Grube auf den Boden gesetzt, und die Grube durch Auffüllen von Erde soweit eingeebnet, bis das Tier auf die Kante und aussteigen konnte. — Noch weiter ging der Erfindungsreichtum der Malayen, daß sie vom Bodenbelag der Fangkiste soviele Längsspalten offen ließen, daß das Tier mit seinen Füßen auf dem Grund stehen konnte. Danach wurde das Gestell etwas angehoben und mit Querlatten auf den Rücken des Tieres gehängt. So lief es selbst in und mit seiner Kiste, geleitet durch fünf Mann, die mit Stricken die Richtung angaben, und mit einem sechsten Mann dahinter zur „Aufmunterung", einen vorher freigeschlagenen Weg entlang zum Fluß (Abb. 7), von wo der weitere Transport zu Schiff weiterging.

Noch eine andere ausführliche Beschreibung der gleichen Methode finden wir bei Wray (330), nach dem "the catching and exporting of rhinoceros has been in the past, quite a regular trade . . . now scarce". Er gibt als Maße für die Grube $10\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ Fuß Oberfläche und $8\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe an und sagt, daß 20 Mann mitgehen in den Stricken, und daß auf diese Weise mit dem Tier in drei Tagen 10 Meilen überwunden werden können. A. S. Bickmore (331) beschreibt aus Bencoolen auf Sumatra solche Kuhlen, von denen die Seitenwände nicht mit Holz verkleidet waren: "The clay in which it is made is so slippery, that he generally fails to extricate himself, and the natives than dispatch him with their spears." Dagegen erzählt Newman (332), daß beim Fang eines Sumatra-Nashorns in Britisch-Indien 200 Mann mitwirkten und beim „selbstlaufenden Transport" acht Elefanten.

Zum Schluß beschreibt A. L. van Hasselt (233) eine mit Gewichten versehene Art Fall-Lanze aus Mittel-Sumatra zum Töten von Elefanten, Rhinos und Tapiren (333).

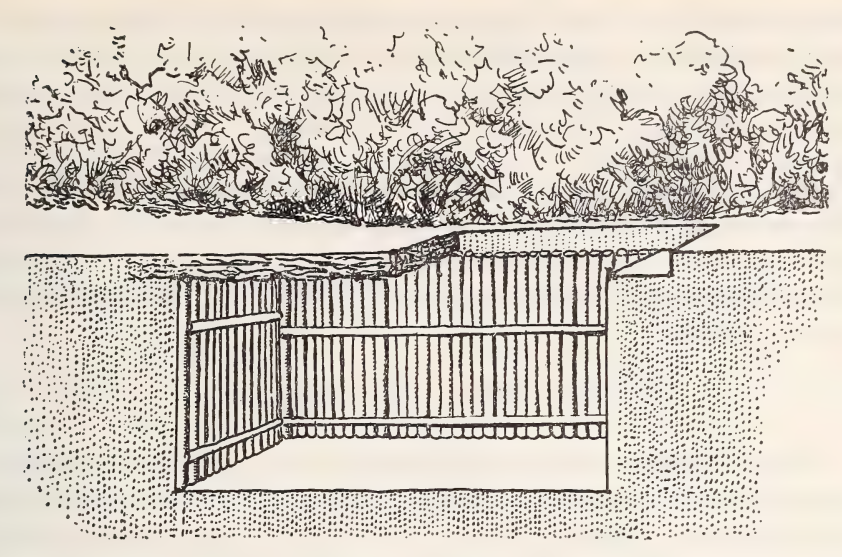


Abb. 6. Fallgrube zum Lebendfang von Nashörnern. Die Verblendung der Grube, bestehend aus mit etwas Erde bedeckten, miteinander verflochtenen Zweigen, ist zur leichteren Veranschaulichung teilweise weggenommen.

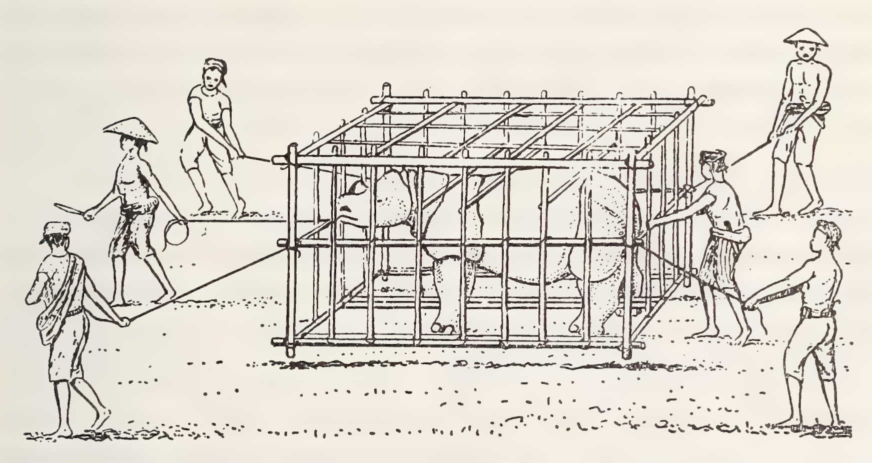


Abb. 7. „Selbsttransport" eines in einer Fallgrube gefangenen Nashorns. Der Käfig wird von dem Tier selbst auf dem Rücken getragen. Mit Hilfe der fünf Rotans wird die Richtung gegeben. Der sechste Mann, in der Mitte hinten, spornt das Tier zum Laufen an.

Snouck Hurgronje (334) nennt ein entsprechendes Instrument, den „Gedabohan", zum Töten von Elefanten und Rhinos in den Gajoländern. Durch den bereits genannten Conservator of Forests F. M. S. (247) wird dies Instrument aus dem Atjehschen unter dem Namen „tetumbok" abgebildet.

Van Steenis (335) fand in den Gajoländern noch 1937 eine solche Fall-Lanze aufgestellt. Er erzählt dabei, daß das getroffene Tier gewöhnlich mit der Speerspitze im Leibe wegläuft und eines elenden langsamen Todes stirbt. „Die Kunst ist, nach Verlauf von Wochen, nachdem der Speer verschwunden ist, den Kadaver zu suchen . . . Der scheint dann auch oft durch Tiger, die auf das sterbende Tier lauern, auseinandergerissen und seine Teile nach allen Seiten verstreut. Nach Aussage der Pawang glückt es nur zu 10 %, sich der Hörner und Hufe der Gefallenen zu bemächtigen. Panglima Moeda hat selbst in seinem Leben ungefähr 15 gekriegt, wofür mehr als 100 Tiere aufgeopfert wurden."

IV. Das Nashorn im Aberglauben

Unser Rhinoceros steht so merkwürdig stark „im Zeichen des Aberglaubens", daß ich meinte, eine kurze Übersicht nicht auslassen zu dürfen. Dieser Aberglaube zeigt sich in sehr verschiedenen Formen, zunächst in den Eigenschaften, die den verschiedenen Körperteilen zugeschrieben werden.

Am bekanntesten ist wohl der große Wert des Hornes. Man kann daraus zunächst mal Trinkbecher machen, die ein unfehlbares Mittel sind, um Vergiftungen anzuzeigen. Tut man nämlich in solchen Becher einen vergifteten Trank, dann beginnt die Feuchtigkeit in diesem Becher sofort zu schäumen oder der Becher springt auseinander. Daß es sich hierbei nicht um Gerüchte handelt (d. h., daß solche Becher tatsächlich angefertigt werden), möge Valentijn's Angabe entnommen werden, daß sie „in Holland zu einem großen Preis verkauft" werden, „die großen manchmal für 80—100 Gulden, die kleineren für 50—60 fl., die kleinsten für 12—18 fl." Unter anderem ist so ein Exemplar im Ethnographischen Museum von Mülhausen *). Wasser, das eine Nacht in einem solchen Becher gestanden hat, heilt Malaria. Stückchen dieses Hornes auf einen Schlangenbiß, auf die Stichwunde durch einen Skorpion usw. saugen das Gift auf. Das Stückchen Horn heftet sich selbst der Wunde an und läßt nicht eher los, als bis alles Gift aufgesaugt ist. Das Stückchen Horn kann man später aufs Neue benutzen, wenn man es direkt dadurch säubert, daß man es in Milch legt, die dann grün wird. Zu Pulver vermahlen, ist es ein Mittel gegen allerhand Qualen und Krankheiten, wie Tuberkulose und Lepra, und hilft auch, alten verbrauchten Leuten ihre Jugendkraft wiederzugeben. Verarbeitet und als Amulett getragen, ist das Horn ein unfehlbares Vorbeugemittel gegen allerlei Unglück.

Von sehr großem Wert ist auch die Haut! Ich führe hier an, was P. Kolbe (336) darüber schreibt: „Was die Haut anbelangt, so habe ich

*) Schöne Exemplare sind auch im Rijksmuseum van Volkenkunde in Leiden. Siehe weiter Hooijer 1959.

von einem gelehrten Mann, der viele Jahre in Batavia im Chemie-Laboratorium der berühmten Compagnie diente, gehört, daß er oft von der Rhinoceroshaut ein kostbares Salz gemacht hat, das dem Hirschhornsalz u. a. nichts nachgibt, womit er wunderbare Kuren gemacht und seine Mühe reichlich belohnt bekommen hätte. Er ist wieder nach Deutschland zurückgegangen und hat unter anderen Wertsachen, von denen er verschiedene Sorten bei sich hatte, eine gute Menge von diesem Salz mitgenommen, wovon ohne Zweifel mancher Deutsche profitiert hat und wieder zu seiner früheren Gesundheit gekommen ist." Der Eingeborene machte von der Haut Kroepoeg (eine Art Biskuit), die viel auf Hochzeiten verwendet wurde.

Dann das Blut. Nach Evans ist es in Burma beim Erreichen des erlegten Nashorns das erste, alle Kugellöcher sorgfältig zuzustopfen, um möglichst wenig von dieser kostbaren Flüssigkeit verloren gehen zu lassen. Flower beschreibt das Abbalgen eines Exemplares für das Siam-Museum in 1897. Für das Abbalgen meldeten sich sofort zahllose Freiwillige, zumeist siamesische Frauen, "who in return for the work of removing the skin only wanted to have some of the blood. It was an extraordinary sight . . . a crowd of women, mostly clad only in a panung, smeared with blood from head to foot working away at the carcass with knives and fingers, little children collecting the blood in coconutshells and running off with it to their homes, and Siamese men hanging round trying to get any of the flesh they could". In seiner "Materia Medica Animalium Indica" (337) sagt Hooper, daß in Moulmein das getrocknete Blut unserer Art durch Burmesen und Chinesen als wichtige Medizin gebraucht wird unter dem Namen Kyau thwe, Preis 1 Rupee per tical.

A. R. W. Kerkhoven schreibt: „Zwischen den Hauern hat das Rhino zwei kleine stumpfe Zähne, die manchmal noch von Zahnfleisch bedeckt bleiben und „menoer" oder „menenoer" genannt werden. Wenn man solchen „menoer" in einen Ring faßt wie einen Brillanten, und so, daß er die Haut streift, dann hat er magische Eigenschaften für die Person, die den Ring trägt. Niemand kann jemals böse auf ihn werden, selbst wenn er den anderen noch so häßlich schimpfen sollte. Die eingeborenen Häuptlinge schätzen solche „menoers" sehr, und einige, mit denen ich befreundet war, quängelten so lange, bis ich ihnen einen abließ."

Rumphius (338) schreibt weiter noch unter der Überschrift „Tigerstein": „Ein anderer derartiger Stein wurde früher gefunden im Gehirn von einem Rhino auf Java, den sie beschrieben in den Werken von Jacobus Bontius: auf malayisch „Mestica abbadac" genannt. Dieser wird von den Malayen sehr geschätzt, da sie von ihm ein wenig Pulver in Wasser einnehmen gegen Wechselfieber, um es durch Schwitzen zu vertreiben" usw.

Solche Meinungen gibt es anscheinend in allen Gegenden, wo Nashörner vorkommen. Auch für Sumatra sagt Hazewinkel, daß alles Medizin

ist: die Haut, das Blut, der unverdaute Mageninhalt, Innereien (besonders ein Embryo), gewisse Knochen. Schneider machte auf Sumatra das Kochen und Vertilgen des „spinatähnlich aussehenden" Mageninhaltes durch Chinesen mit.

Ein paar auf Java gebräuchliche chinesische Namen für solche Badakobats sind Sie Kok Sze, Say Goe Phwee und Say Kak (339). Im gleichen Blatt lesen wir, daß 1938 ein Rundschreiben ausging vom Procureur-General, gerichtet an die Gouverneure und Residenten wegen des Einstellens einer Untersuchung nach der Zusammensetzung einiger durch chinesische Apotheken verfertigte Heilmittel. Es ging dabei besonders um die Badak-Medizinen, und der Zweck war, auf diesem Weg noch vorkommenden Wildereien und Wilderern auf die Schliche zu kommen (siehe auch Hooijer, 1959).

Indessen scheinen solche Glaubensdinge sich keineswegs nur auf die „unentwickelten" unter den Chinesen und Eingeborenen zu beschränken, auch einige „entwickelte" Europäer schenkten selbst noch in ziemlich später Zeit diesen Wunderberichten Glauben. F. A. Ulmer berichtet, daß sich im American Museum of Natural History zu New York ein Horn von *Rh. unicornis* befindet "with its tip missing . . . The tip was ground into powder and used in a last effort to save the dying Pope Gregory XIII." Es gab auch Personen, die „Beweise" anführen zu können glaubten, oder die eine sogenannte „wissenschaftliche" Erklärung der guten Wirkung gaben. P. W. Hofland (341): „Ich muß Ihnen einige außergewöhnliche Auswirkungen vom Rhinoceroshorn gegen Schlangenbisse mitteilen . . . durch kleine Stückchen Horn zwei oder drei Minuten in Essig legen und dann auf die Wunde tun. Ich habe diesen Versuch bei fünf Personen gemacht, die von Schlangen gebissen waren zu Taloon, Kraton und Winogan und die binnen einer halben Stunde vollständig genesen waren. Bei Kraton war ein Kuli durch eine Schlange in einen Finger gebissen worden. Es war in der Nacht, und bevor man Herrn Baumgarten geweckt hatte, war der arme Mann am Sterben. Sofort wandte Herr B. das Horn an wie oben geschildert, und in einer halben Stunde war der Verwundete völlig wieder hergestellt . . . Ihr braucht die Stelle, wo die Schlange gebissen hat, nicht zu reiben; legt das Horn sogar etwas davon entfernt, und es zieht unwillkürlich zu dieser Stelle hin." (Wie sehr solch eine „verwunderlich schnelle" und völlige Wiederherstellung der Gesundheit auch nach dem Biß durch proteroglyphe Schlangen — die allergefährlichsten *Naja*- und *Bungarus*-Arten im Gegensatz zu den Nattern — von selbst stattfindet in den Fällen, bei denen der Biß nicht tödlich war, wird beschrieben von G. W. Kiewiet de Jonge (342). Übrigens erkennt man in dem herangezogenen Fall nichts über die Art und damit wirkliche Gefährlichkeit der betreffenden Schlange.

Van Hien (343) nennt 1896 die milchartige Feuchtigkeit, die man

beim Reiben des Hornes auf einem weichen Stein mit wenig Wasser erhält, ein „erprobtes" Mittel gegen Schlangenbisse und solche von tollen Hunden, sowie gegen alle Vergiftungen durch Pflanzen. Der Arzt Dr. C. L. van der Burg (344) schreibt: „Vielleicht ist das (die Wirkung des Hornes gegen Schlangenbiß) zu erklären mit der sehr starken aufsaugenden Kraft, die die verschiedenen Haarröhrchen des Hornes zeigen, wenn sie mit Feuchtigkeit in Berührung kommen. Solch ein Scheibchen kann vielleicht bei frischen Verwundungen nützlich sein durch das Aufsaugen von Blut und dem damit ausgeschiedenen Gift." Im Rezeptbuch von Frau J. Kloppenburg-Versteegh (345) findet man auch Rhinoceroshorn aufgenommen. „Zwei Teelöffel Rhinoceroshorn zu Pulver geschrapt, eine gute Handvoll Daun gagan mit zwei Glas kaltem Wasser aufsetzen und auf die Hälfte einkochen lassen. Den filtrierten Abguß an einem Tage austrinken, täglich frisch gemacht und einnehmen, bis der Patient ganz gesund ist." (!)

Es wurden auch Beispiele mit negativem Ergebnis gemeldet, z. B. durch van Hasselt (346) und durch Thepass (347) (bei Hunden). Mandt (338) erkennt dem Mittel nur suggestiven Wert zu, da die Kapillarität nach ihm zu gering ist, um von Belang zu sein. J. Kreemer (349) schließlich, der ebensowenig die Frage ernst nimmt, sagt: „Vielleicht ist hierbei auch an die Transmigrationsidee zu denken, an die Vorstellung nämlich, daß das Horn, das selbst eine nach außen wachsende Kraft besitzt, die Fähigkeit übertragen könnte auf das in den Körper gedrungene Gift. Doch ist die vielseitige Anwendung dieses Mittels und von den Hörnern auch anderer Tiere (Büffel, Rinder, Hirsche usw.) in vielerlei Krankheitsfällen, wobei von Vergiftung und Blutung keine Rede ist, hiermit nicht geklärt." Persönlich meine ich den Grund für den Glauben an dieses und ähnliche Wundermittelchen gegen Schlangenbiß zum Teil in der „wunderbaren Schnelle" (Kiewit de Jonge) sehen zu sollen, die auftreten kann nach nicht tödlichen Bissen von gefährlichen Giftschlangen, andererseits in der Tatsache, daß durch die Bevölkerung so viele harmlose Schlangenarten hartnäckig für giftig gehalten werden und besonders dann das Wundermittel natürlich stets eine unfehlbare Wirkung zeigt (350).

Nun noch einige Glaubens- und Wundergeschichten ganz anderer Art. J. W. Vogels (208) schreibt: „Nechts dem Tyger findet man auff Sumatra viele Rhinocer-Thier oder Nasen-Hörner, welche insgemein nicht weit vom Tyger und hingegen diese nicht weit von sich zu entfernen pflegen, aus folgenden Ursachen: Das Tyger-thier, welches alles geitzig in sich schlucket, und mehr Fleisch frisset, wie aus vorerzehltem Exempel erhellet, als sein Magen verdauen kann, suchet in dem Mist des Rhinoceros seine Medicin, und curiret dadurch den verderbten Magen." Q. M. R. Ver Huell (351) schreibt von Telaga Warna, Poentjak, 1818: „Der Auswurf des Rhinos brachte uns ebenfalls Unruhe, da der Tiger solchen gierig aufsucht und hineinwürgt.

Stets durch Blutdurst erhitzt, ist es dem Tiger durch den allweisen Schöpfer eingegeben, den Dreck des Rhinos als Abführmittel zu benutzen." Noch andere: „Man meint deshalb, daß das Nashorn und der Tiger einander ganz besonders zugeneigt sind" usw.

Von Burma erzählt Evans, daß "they are credited with not only stamping out, but even devouring fire".

P. P. Roorda van Eysinga schreibt: „Unter den javanischen Jägern sind welche, die sagen, daß sie häufig gesehen haben, daß auf dem Rücken von einem Rhino, das sie nicht fangen konnten, eine schöne Frau saß, die sie für den Satan hielten, und die sie so schwächte, daß sie sich nicht bewegen konnten, während einige ihrer Genossen durch solche Rhinos zerfetzt wurden."

Maxwell sagt noch von dem früher besprochenen Pinjih-Exemplar, daß dies „Kramat" war, das meint, die Malayen sprachen ihm übernatürliche Kräfte zu und glaubten, daß ein führender Geist es gegen alle Gefahr beschützte. Es geschieht oft, daß ein Tier, das sich in dieser Gegend einstellt, einen Ruf als etwas Besonderes genießt; besonders wenn es glücklich einigen schlecht gezielten Flintenkugeln entging, wird es in einigen Jahren als Kramat angesehen, und in vielen Fällen hält man es für die Inkarnation einer verstorbenen Berühmtheit. Nach Hazewinkel sieht man auch auf Sumatra diese Tiere als mehr oder wenig heilig an. Fügen wir zum Schluß noch einen Bericht von Gelpke an über das Noesa-Kambangan-Exemplar, das von der Bevölkerung als „Karta dupo" bezeichnet wurde, weil in ihn die Seele eines gewissen Eingeborenen gefahren sein soll, der beim Sammeln von Vogelnestern verunglückt war. Damit haben wir sicher einen eindringlichen Glaubenskomplex bekommen, der vermutlich noch gar nicht mal vollständig ist. Daß speziell das Nashorn in dieser Hinsicht so reichlich bedacht ist, findet seine Erklärung in der Größe und vorsintflutlichen Erscheinung des Tieres. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß *D. sumatrensis* im allgemeinen bedeutend geringere Belangstellung genießt. Doch möge in diesem Zusammenhang z. B. verwiesen werden auf Berichte wie die von H. F. Tillema (352), E. Banks (353) und A. W. Nieuwenhuis (354).

Nach allem Vorhergehenden, angesichts des großen Umfanges der Abergläubigkeit, über die der Mensch nun mal verfügt, war ich aber doch noch verwundert über einen Brief, der 1852 an den General-Gouverneur gerichtet wurde von Anak Agong Gede Karang Assem, Fürst von Bali Selaparang (Lombok) mit der Bitte, ihm zu einem lebenden Rhino zu verhelfen, um es „nach Balinesischem Brauch" auf einem gottesdienstlichen Fest zu opfern, das dort 1854 abgehalten werden sollte. Zunächst könnte man aus einem besonderen Ersuchen schließen, daß unser Tier auch einen Platz in einem mehr „offiziellen" Glauben (wofür ich keine anderweitigen Belege gefunden habe) inne hat, während es aber besonders verwunderlich erscheint,

daß sowas ausgerechnet von Bali/Lombok kommt, einem Gebiet, wo das Tier niemals vorgekommen ist. Der betreffende Brief (355) folge hier in Übersetzung:

„Ich tue meinem durchlauchtigsten Freund schreiben um ihm mitzuteilen, daß ich nach Balinesischem Brauch ein Gottesdienstliches Fest geben will, genannt Pantja Ikanja. Wenn nichts dazwischen kommt, soll es im Juli 1854 beginnen. Dabei muß ein Nashorn geschlachtet werden, doch ist in dem ganzen Gebiet von Bali Selaparang keines zu bekommen, während es in der Nähe von Batavia welche gibt. Deshalb ersuche ich meinen durchlauchtigen Freund dringend, mir die Freundlichkeit zu erweisen, ein lebendes Nashorn für mich zu fangen, dann bitte ich nur, mir solches zu schreiben und hoffe, daß mein durchlauchtiger Freund mir beistehen wird, es nach Bali Selaparang zu schaffen und an mich zu übergeben. Denn mein durchlauchtigster Freund muß wissen, daß ich in Bali Selaparang weder Schiff noch Schuner besitze. Weiter ersuche ich meinen durchlauchtigen Freund, wenn das Rhino glücklich in Bali Selaparang angekommen sein sollte, mir den angemessenen Preis davon aufgeben zu wollen, daß ich ihn meinem durchlauchtigen Freund entrichten kann. Zum Schluß füge ich meine vielfachen Grüße an meinen durchlauchtigen Freund bei. Geschrieben in meinem Palast zu Mataram am 3. Oktober 1852."

Wie man in einem anderen Stück, vom 24. Mai 1853, lesen konnte, wurde tatsächlich in Preanger ein Exemplar gefangen, noch jung, etwa drei Fuß hoch und so lang wie ein Pferd, und nach Buitenzorg geschafft, für welchen Transport 130,45 Gulden bezahlt wurden. Dem Directeur van Produkten en Civiele Magazijnen wurde aufgetragen, für die Versendung nach Lombok zu sorgen. Weder dieser Direktor noch die Residenten von Batavia und Soerabaja hatten Erfolg, Schiffsraum für das Tier zu finden „ungeachtet aller angewendeten Versuche und wiederholter Anzeigen in städtischen Wochenblättern" (und im Javasche Courant). Nur ein Hadji meldete sich, der für seine Mühe 1500 Gulden verlangte. Schließlich wurde der Lomboksche Fürst eingeladen, selbst ein Schiff zu schicken. Das geschah, und am 16. August 1854 berichtet der Resident von Batavia an den General-Gouverneur, daß für die Abgabe des Rhinoceros die nötige Sorge getragen worden sei." Am 21. August jedoch schreibt er hinterher: drei Tage, nachdem das Tier an Bord des Schuners Tyro abgesandt worden war, sei es gestorben.

Außer den im Zusammenhang mit dem Aberglauben bereits aufgeführten sogenannten nützlichen Eigenschaften des Tieres sind auch noch ein paar realere zu nennen. Es ist C o u p e r u s (162), der sagt, daß die E c k z ä h n e unseres Tieres, deren Struktur sehr fein und dicht ist, besonders geeignet sind, um daraus Handgriffe für Jagdmesser und Dolche, wie auch für Vorlegeforken und -messer zu machen. Natürlich ist diese Verwendung ohne irgendwelche wirkliche Bedeutung, und ich kenne auch keinen weiteren

Bericht über Elfenbeinwert unserer Art — im Gegensatz zu den afrikanischen Arten, von denen nach V. E. Grimley (356) auf den Londoner Elfenbeinversteigerungen noch heutzutage Zähne verkauft werden. In Afrika scheint die Haut der dortigen Arten einen besonderen Wert zu haben für die Herstellung von Schilden, Riemen, Stricken und Peitschen; für unsere Art wird das Verarbeiten zu Peitschen durch die Chinesen nur durch Müller gemeldet. Schließlich muß noch gesagt werden, daß das Fleisch von denjenigen Jägern, die es gekostet haben, als sehr gut anerkannt wird, besonders Leber und Lunge. Rechnen wir den Geldwert der aufgezählten Punkte zusammen, dann müssen wir natürlich erkennen, daß die Summe durchaus nicht über den Nullpunkt ansteigt.

Nun müssen einige „Nachteile" aufgezählt werden, wenn solche auch nur für die Zeiten gelten, als das Tier noch weit verbreitet war. Eine Anzahl Autoren weist nachdrücklich hin auf seine Schädlichkeit für einige Kulturpflanzen. So sagt Horsfield: "Often occasions serious injury to the plantations of coffee and pepper, which are laid out in the fertile districts selected for its retreats." S. Müller: „Auf Grund des Schadens, den das Tier in abgelegenen Strichen an den neuen Pflanzungen anrichtet, besonders in jungen Kaffee- und Indigoplantagen, in den Teegärten usw., und sei es auch nur durch seinen alles heruntertrampelnden plumpen Tritt, hat das Gouvernement eine Belohnung von 16 Gulden ausgelobt für jedes Rhino, das von Eingeborenen getötet wird." Bei de Wilde (1830) finden wir bei seiner Beschreibung zur Anlegung von Kaffeepflanzungen folgendes: „Nachdem der Grund gehörig vermessen ist, wird er mit einer Einfriedigung von Bambus umstellt, an der entlang man mit Beginn der Regenzeit das eine oder andere an Stauden gepflanzt. Auf ebenem Grund immer, auf Berggrund, wo solches tunlich erscheint, wird nun außerhalb der Bambuseinfriedigung, 3—4 Fuß entfernt davon, ein Graben angelegt, 3—4 Fuß breit und 2—3 Fuß tief. In der Ebene wird das oft getan, um die Rhinos aus den Gärten zu halten, die, vom Bast des jungen Dadab-Baumes äsend, in einer einzigen Nacht eine recht ausgedehnte Pflanzung vernichten können. Den Bambuszaun laufen diese kolossalen Tiere um, aber vor so einem Graben als Schranke bleiben sie stehen, wie schmal er auch sein mag." P. P. Roorda van Eysinga sagt 1841: „Für Gärten und Felder ist dies plumpe gefräßige Tier, das täglich 200 Pfund Futter nötig hat, sehr verderblich." Van Gorkum's Berichte (1864—70) über bedeutenden Schaden in den Chinin-Pflanzungen der Regierung wurden oben schon zitiert. Couperus schreibt (1887): "Ils font quelquefois des dégats dans les plantations de café et de quinquina, en mangeant les scious et les jeunes branches, mais ils y causent plus de domage en renversant les arbres." Ich erinnere auch noch einmal an die Mitteilung von Raffles, der 1817 von den Wildschweinen sagt, sie seien "the most destructive animals, next to the rhinoceros", und an die Regie-

rungsprämie von 10 Reichstalern für das Töten eines Rhinos, die 1747 ausgelobt wurde. Auch von außerhalb Javas finden wir einige artgleiche Berichte. So z. B. schreibt Woods: "Being a large and powerful beast, and happening to be very fond of cultivated plants, such as the coffee and the pepper vine, it is apt to burst its way into the plantations, and to do considerable damage before it returns to its forest home." Und Hazewinkel: „Auf den Ladangs hat er es besonders abgesehen auf Blätter von Ananas, Tjempedak und auf Mais."

Wir müssen aus all diesem wohl schließen, daß der durch Nashörner angerichtete Schaden in den Zeiten seines häufigen Vorkommens nicht ganz ohne Belang war. Stellen wir uns dagegen bei unseren ökonomischen Betrachtungen auf den heutigen Standpunkt, so können wir auch den jetzigen Schaden als null ansehen, womit wir dann zwischen Nutzen und Schaden ein gewisses Gleichgewicht haben.

Zum Schluß sei die Frage gestellt: Ist das, was mit soviel Erfolg für den Wisent unternommen wurde, nicht ebenso sehr der Mühe wert und ebenso möglich für das javanische Rhinoceros?

V. Literatur

1) Proc. Zool. Soc. London, 1876, p. 454.
2) Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., XIII, 1900, p. 229.
3) Proc. Zool. Soc. London, 1901, p. 157.
4) Vol. V, Atlas of Zoogeography, Edinburgh, 1911, p. 21, Pl. 7, Map II.
5) De Dierenw. v. Insul., I, Deventer, 1914, Pl. VII, gegenüber p. 212.
6) Farbige Tierbilder, Berlin, Pl. 44.
7) Jacht op groot Wild in N. O. Indië, Zutphen, 1926, Pl. gegenüber p. 76.
8) Dierk. voor Ind. Middelb. Scholen, I, 1935, p. 83.
9) Leerb. Mensch- en Dierk., s. Hertogenbosch, 1931, p. 142.
10) De Haagsche Post voor Ned. Ind., 21-V-1938.
11) In: Selous, The living Anim. of the World, London, p. 182.
12) De Tympanaalstr. v. d. Zoogdierschedel, Diss., Amsterdam, 1904, p. 243.
13) Versl. 1933/34, Ned. Ind. Vereen. tot Natuurbesch., 1935, p. 40—50.
14) De Dierent. Nat. Artis Mag. te A'dam, 1872, p. 132.
15) De Nederl. Jager, XXXII, 1926, p. 326.
16) De Trop. Natuur, XXIII, 1934, p. 78.
17) Verh. Nat. Gesch. Ned. Overz. Bezitt., 1839, p. 186.
18) Meded. 's Lands Plantent., LIV, 1902, p. 59.
19) Reise in Ostindien, Ceylon, Java, Bengalen, Pest, 1859, p. 51 usw.
20) De Trop. Natuur, XXII, 1933, p. 101—109.
21) The Malayan Forester, I, 1932, p. 183.
22) Natural History, XXXIV, 1934, p. 97.
23) Week Eind, Semarang, I, No. 6, 26-VIII-1932.
24) Der Zool. Garten, XIV, 1873, p. 53.
25) Mammalogie. II, 1822, p. 399, en Suppl., 1822, p. 547.
26) Nat. Hist. Mag. Brit. Mus., I, 1928, p. 257.
27) In Malay Forests, London, 1907, p. 12—46.
28) Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., 1934, Suppl., p. 90.
29) Proc. As. Soc. Bengal, 1878, p. 139.
30) Cat. Mamm. Ind. Mus. Calcutta, II, 1891, p. 203.
31) Rowland Ward's Rec. of big Game, 10th. ed., London, 1935, p. 337.
32) Tierleben, Die Säuget., III, 1920, p. 602.
33) The Java Gazette, Nov. 1932.
34) Die Säugeth., Leipzig, 1859, p. 205.
35) Morphol. Jahrb., XXI, 1894, p. 375.
36) Proc. Boston Soc. Nat. Hist., IV, 1852, p. 175.
37) Verh. Holl. Maatsch. Wetensch. Haarlem, IX, St. III, 1767, p. 632—636.
38) Bull. Sc. Soc. Philom. Paris, 1797, p. 17.
39) Siehe u. a.: Blyth, Field, 1870, p. 173.
40) De Dierg. te Parijs, Niedl. Übersetzung, Amsterdam, 1845, p. 404.
41) Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XVI, 1905, p. 555.
42) Wereldkroniek, 2. Sept. 1939.
43) Bull. Agric. Congo Belge, XVI, 1925, p. 49.
44) In: Hesse & Doflein, Tierbau u. Tierleben, Leipzig & Berlin, II, 1914, p. 51.

45) Ber. Naturf. Gesellsch. Freiburg, XXXIV, 1934, p. 21—80.
46) Meine Jagd nach dem Einhorn, Frankfurt, 1933 (übersetzt aus dem Schwedischen, 1932).
47) Vergl. M. Weber, Die Säuget., Jena, II, 1928, p. 653.
48) Des Dents des Mammif., Paris, 1825, p. 219, Pl. 90.
49) Ostéographie, III, Paris, 1839—64. „Des Rhinocéros".
50) Jahresber. Naturw. Verein. Halle, II, 1850, p. 72—157.
51) Froriep's Tagesber., Zool., III, No. 602, 1852, p. 128.
52) Klassen u. Ordn. d. Tierreichs, Leipzig, 1874—1900, VI, 5, Bd. I, p. 55 u. a.
53) Journ. As. Soc. Bengal, XLIV, 1875, pt. 2, p. 10—12.
54) Coll. Scient. Papers, London, 1881, p. 146, 150 (P. Z. S., 1877, p. 707—711, 788—789).
55) Trans. Zool. Soc. London, XII, 1887, p. 183—198.
56) Java, 1853.
57) Alb. v. Natuurmon. in Ned. Ind., 1937, p. 75—82.
58) The Naturalist's Library, IX, 1843, p. 164, 174.
59) Nach S. Müller in: „Rapports faits à l'Académie etc.", nach Ritter in: „Rapports spéciaux faits à l'Académie etc., Paris 1833, 4-doss." Ungeachtet aller Mühe habe ich diese Veröffentlichung in keiner niederländischen Bibliothek finden können, noch wußte man mich in Paris näher auf die Spur zu setzen. Die hier gegebenen Zitate sind aus Ritter's Erdkunde entnommen.
60) Finger-posts to Anim. Life, London, ohne Jahr, p. 62.
61) Simeloengoen, Leiden, 1922, p. 17.
62) Notes on the Mal. Arch & Malacca., comp. fr. Chin. Sources, Verh. Bat. Gen. K. & W., XXXIX, 1880, p. 13 u. a.
63) Geol. Beschrijv. Java & Madoera, II, Amsterdam, 1896, p. 996.
64) Tijdschr. Nijverh. & Handel Ned. Ind., LX, 1900, p. 545.
65) Het oud Jav. Lofdicht Nagarakrtagama van Prapança, 1365 A. D. vert. H. Kern, 's Gravenhage, 1919, p. 129 ff.
66) Allgem. Hist. der Reisen, VIII, 1751, p. 92.
67) Begin ende Voortg. v d. Vereen. Neederl. Geoctr. O. Ind. Comp., I, 1646, 2, p. 80.
68) Hist. Natur. & Medic. Ind. Orient., Amsterdam, 1658, p. 50—52.
69) Oost- en West-Ind. Warande, Amsterdam, 1694, p. 132.
70) Voyages de Perse aux Indes Orientales, Amsterdam, 1727, p. 376.
71) Reisbeschrijving, Amsterdam, 1671, p. 10 (Übers. von: J. J. Saar, Reise nach Java, Banda, Ceylon & Persien, Nürnberg, 1662).
72) Reise nach Java, Vorder- und Hinter-Indien, China & Japan, Nürnberg, 1663 (Neudruck Den Haag, 1930, p. 13).
73) Reise nach Java, Vorderindien, Persien & Ceylon, Breslau 1668 (Neudruck Den Haag, 1930, p. 30). Auch: Diarium oder Tage-Buch, Jena, 1663, p. 22.
74) Bijdr. Taal-, Land- & Volkenku. Ned. Ind., IV, 1856, p. 313.
75) Verh. Bat. Gen. K. & W., XXXIV, 1880, p. 52.
76) Dagh Register gehoud. int Casteel Batavia, Anno 1661, Batavia, 1889, p. 289.
77) Eine kurze Ost-Indian. Reiz-Beschreib., etc., Bonn, 1669 (auch übersetzt von Glazemaker, Amsterdam, 1670, p. 165).
78) Oost-Indische Voyagie, Amsterdam, 1676, 3e Boek, p. 136.
79) Voyage et Avantures, II, Londres, 1720, p. 93, (1. Ausg., 1708. Über das Maß von Glaubwürdigkeit dieses Werkes siehe Swaen, Ardea, XXIX, 1940, p. 19—42).

80) Het Gezantsch. der Ned. Oost-Ind. Comp. aan den Grooten Tartar. Cham, Amsterdam, 1665, p. 151.
81) Priangan, Batavia, 1911, II, p. 31, Fußnote.
82) Journaalen v. verscheide Landtogten, Reizen v. d. G. G. Abrah. v. Riebeeck 1703—1713. MS., in Rijksarchief te's Gravenhage.
83) Oud en Nieuw Oost-Indien, IV, 1726, 1e St., p. 58, 256, 2e St., p. 242 etc.
84) Batavia, Amsterdam, III, 1783.
85) Reise in Ost Indien, worinnen mancherley Merkwürdigkeiten, etc., Heilbronn, 1751, p. 51.
86) Batav. hist. geogr. huish. & reis-almanach, Rotterdamm, ± 1788 (Auszug aus Brief durch Hofhout selbst, Batavia 1759).
87) Siehe: Van der Chijs, Ned. Ind. Plakaatboek 1602—1811, V, Batavia, 1888, p. 478, 598.
88) MS., in „Geheime Notulen", in Landsarchieve, Batavia.
89) Kolon. Instit. te A'dam, Meded. No. VI, 1915, p. 62 e. v.
90) Natuurk. Verh. ofer den Rhinoceros, etc., Amsterdam, 1772, p. 121—187.
91) Acta Acad. Scient. Imper. Petropolitanae, 1777, II, Tab. IX.
92) Neue Nordische Beyträge, VII, 1793, p. 249.
93) Oeuvres de Pierre Camper, Paris, 1803.
94) In: Von Schreber, Die Säugeth., Erlangen, VI, 1835, p. 398—317; IV, 1844, p. 286—287.
95) Isis, 1819, I, p. 265.
96) Ossements fossiles, II, ? 1824, p. 23, III, ? 1824, p. 384. Und: 4e edt., III, 1834, p. 42—47, 65—71, etc., Pl. 42, 43, 55 etc.
97) Le Règne Animal, Nouv. (2e) ed., Paris, 1829, I, p. 247. (In der 1. Auflage 1817 nicht enthalten.)
98) Manuel de Mammal., Paris, 1827, p. 331.
99) Hist. Nat. des Mammif., Paris, 1855, p. 165.
100) Fauna Japon., Coup de'Oeil, Disc. Prélim., Leiden, 1835, p. VIII.
101) Compl. Oeuvr. Buffon, I, 1848, p. 514.
102) Proc. Zool. Soc. London, 1867, p. 1015.
103) Vergl. R. Lydekker, Cat. Ungul. Mamm. Brit. Mus., V, 1916, p. 48.
104) Handl. Beoef. Dierk., I, 1857, p. 118.
105) De Dieren, Leiden, 1864, I, p. 445.
106) Nederl. Oost-Indië, II, Amsterdam, 1849, p. 61.
107) System. Verzeichn. aller bis jetzt bek. Säugeth., II, Solothurn, 1845, p. 334.
108) Volled. Natuurl. Hist. der Zoogd., 2e Aufl., 's Gravenhage, 1845, p. 348.
109) Reise der Novara, Zool. Th., I, 1869, p. 37.
110) Tori, IX, 1936, p. 159.
111) Mem. of the Conquest of Java, London, 1815, p. 216.
112) The History of Java, London, 1817, I, p. 49.
113) Zool. Researches in Java & neighb. Islands, 1824.
114) Verh. Bat. Genootsch. K. & W., IX, 1823, p. 36.
115) The Calcutta Journ., 1820, p. 411, und: The Edinb., Philos. Journ., VII (XIII), 1822, p. 34.
116) Algem. Konst- en Letterbode, 1822, p. 25.
117) Verh. Bat. Genootsch. Ned. Ind., X, 1825, p. 58.
118) Indisch Magazijn, 2e Tw., Nos. 3/4, 1845, p. 21.
119) Briefe v. Heinrich Boie, geschr. aus Ostind. und auf der Reise dahin, herausgegeben von F. Boie, Schleswig, 1832, p. 117.

120) Verh. Bat. Genootsch. K. & W., XVI, 1836, p. 83—156.
121) Jentink, Cat. Syst. Mus. Hist. Nat. Pays-Bas, IX, 1887, p. 167, XI, 1892, p. 197.
122) Mittheil. Anthropol. Gesellsch. Wien, XIX, 1889, p. 4.
123) Schetsen uit mijne Jav. Portefeuille, Amsterdam, 1828, p. 45.
124) Javaansche Tafereelen, Amsterdam, 1829, p. 76.
125) Land- en Zeetochten in Ned. Ind., I, Amsterdam, 1827, p. 344.
126) Jav. Courant, van 28. Nov. 1829.
127) De Preanger Regentsch., Amsterdam, 1830, p. 112.
128) Verschill. Reizen en Lotgevallen, II, Amsterdam, 1831, p. 407.
129) Handb. Land- en Volkenk. Ned. Ind., 3e B., I, 1841, p. 94.
130) Natuur- en Aardrijksk. Beschrijv. v. h. Eiland Java, Groningen, 1841, p. 107.
131) Tijdschr. Ned. Indie, I, 2, 1838, p. 61.
132) Die Säugeth. in. Abb. n. d. Natur mit Beschreib., 1774, II, p. 229.
133) Coup d'Oeil sur les. Poss. Néerl. dans l'Inde Arch., II, 1846, p. 325.
134) Reis naar Ned. Oost. Indië en Verblijf op Java, II, 's Gravenhage, 1851, p. 222.
135) Ann. & Mag. Nat. Hist., XVI, 1845, p. 465.
136) Uit het Ind. Leven, 2e dr., Amsterdam, 1865, p. 43 (1. dr. 1860).
137) Schilderungen aus Holl.-Ostind., Heidelberg, 1852, p. 359, 379.
138) Neêrl.-Oost-Indië, Reizen 1852—57, I, Rotterdam, 1859, p. 61.
139) Uittreksel uit het Dagverh. eener Reis door M.-Java, Batavia, 1855, p. 10 ff.
140) In het Hart der Preanger, Leiden, 1900, p. 173.
141) Tijdschr. Ned. Indië, 1856, II, p. 175.
142) The Zoologist, XIX, 1861, p. 7328.
143) Deux ans de Navigation, Expl. de l'Admir, Chérétoff, Paris, p. 267.
144) Bekn. Aardrijksk. Beschrijv. v. Java, Wildervank, 1862, p. 26.
145) Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind., XXVIII, 1865; XXX, 1868, Tijdschr. Nijverh. Landb. Ned. Ind., XIII, 1868; XV, 1871.
146) Singapore, Malacca, Java. Reiseskizzen, Berlin, 1866, p. 206.
147) Militaire Spectator, 3e Ser., XII, 1867, p. 553.
148) Insulinde, het Land v. d. Orang-oetan e. d. Paradijsvogel, 1, 1870, p. 246 (übersetzt nach: The Malay Arch., 1869).
149) Java, Siam, Canton, Voyage autour du Monde, Paris, 1870, p. 23.
150) Preisliste der Firma Schlüter, Halle a. S., 1870.
151) Proc. Zool. Soc. London, 1874, p. 182.
152) Trans. Zool. Soc. London, IX, 1876, II, p. 649.
153) The Zoologist, 2nd Ser., VII, 1872, p. 3104—3108.
154) Java, I, Haarlem, 1875, p. 247, auch: 1903, p. 289.
155) Die Preuß. Exped. n. Ost-Asien, Zool. I, 1876, p. 257.
156) De Gids, 1881, Nr. 7, p. 14.
157) Der Zool. Garten, XVII, 1876, p. 336.
158) Der Zool. Garten, XXX, 1889, p. 62.
159) De Djati-bosschen op Java, 1881, p. 103.
160) West-Java, 12 Voorlezingen, Rotterdam, 1881, p. 4.
161) Blicke auf das Pflanz.- und Tierl. i. d. Niederl. Malaienländern, Münster, 1883, p. 420.
162) Revue Colon. Intern., II, 1887, p. 304.
163) Java the Pearl of the East, Boston, 1890, p. 69.
164) Führer auf Java, ein Handb. f. Reisende, Leipzig, 1890, p. 20.

165) Reisgids voor Ned. Indië, uitg. K.P.M., 1896, p. 49.
166) Indische Schetsen, Leiden, 1897, p. 15.
167) Popul. Biol. Vortr., Jena, 2e Aufl. 1922, p. 23.
168) Aus Insulinde, Malay. Reisebriefe, Bonn, 1901, p. 121.
169) Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind., XLV, 1885, p. 304.
170) Togt naar den Salakh, Natuur- en Geneesk. Arch., I, 1844, p. 221—256, 347—369.
171) Goenoeng Salak, Tijdschr. Ned. Ind., I, 2, 1838, p. 486—507.
172) Sporen der Jav. Zoogd., Tectona, XXIX, 1936, p. 28.
173) Indo-Malay. Streifzüge, Leipzig, 1903, p. 253.
174) Jaarb. Dep. Landb. Nijv. Hand. 1912, Batavia, 1913, p. 27.
175) Indische Reisherinneringen, Haarlem, 1908, p. 389.
176) No. 3359, van 24 Dec. 1909.
177) Staatsbl. 1909, No. 497, in Wirksamkeit ab 1. Juli 1910.
178) Tijdschr. Binnenl. Bestuur, XXXIX, 1910, p. 139.
179) Gouv. Besl. van 16 Nov. 1921, No. 60, Staatsbl. No. 683.
180) Jaarb. Dep. Landb. Nijv. Hand. 1914, Batavia, 1915, p. 63.
181) Tijdschr. Binnenl. Bestuur, XLIX, 1915, p. 367.
182) Teysmannia, XXVII, 1916, p. 156.
183) De Trop. Natuur, VI, 1917, p. 83.
184) Licht, 2. Reihe, No. 50, 1929, p. 927.
185) Pres. Wild Life & Nat. Res. Neth. Ind., Weltevreden 1929, p. 7, 34, 85, 90.
186) Tectona, XXIII, 1930, p. 585.
187) Batav. Nieuwsbl., 25-II-1930.
188) De Trop. Natuur, XIX, 1930, p. 107.
189) Soerab. Handelsbl., 22-IV-1931.
190) Algem. Ind. Dagbl., 22-XI-1927 en 19-I-1928.
191) Java-Bode, 29-III-1934.
192) Meded. Ned. Comm. Intern. Natuurbesch., No. 10, 1934, p. 46.
193) De Trop. Natuur, XXIII, 1934, 73.
194) Bull. Ned. Ind. Jagersgenootsch., No. 38/VIII, 1. Aug. 1934, p. 59.
195) Algem. Handelsbl., 4-XII-1936.
196) De Ind. Courant, 6-VII-1936.
197) Het Nieuws v. d. Dag v. Ned. Indië, 21-IV-1936 en 13-IX-1937.
198) Algem. Handelsbl., 10-III-1937.
199) Gouv. Besl. van 24 Juni 1937, No. 17, Staatsbl. No. 420.
200) Batav. Nieuwsbl., 16-V, 15-VI, 15-VII-1938.
201) Besl. Directeur Econ. Zaken, No. 10040/B.W./H.I. vom 2. Juli 1938.
202) Im „Java-Bode" vom 3. V. 1939 finde ich den Bericht, daß „kürzlich" wieder ein Badak auf O.K. geschossen wurde, mit der Hinzufügung, daß „dies geschah, als die Feldpolizei zurückgezogen war, und verübt wurde durch Personen im Dienste des Forstwesens". In „Nederlandsch Indie", Weekbl. Vaderl. Club vom 5. IV. 1940 finde ich in der Rede des Volksratsmitgliedes J. Verboom folgende Bemerkung: „Wenn ich richtig unterrichtet bin, wurden seitdem (das heißt nach Einführung schärferer Bewachungsmaßnahmen) schon zweimal im Hondjé-Reservat Rhinos geschossen. Das bedeutet, daß seit Februar 1939 noch wieder vier Rhinos erlegt sind."
203) Soerab. Handelsbl., 14-X-1937.
204) Journ. Mal. Br. Roy. As. Soc., XII, 2, 1937, p. 130—149.
205) Vergl.: Cat. Ethnol. Verz. Delft, 1888, p. 119, Nr. 1370.

206) Wetensch. Meded. Dienst Mijnb. Ned. Ind., No. 15, 1932, p. 58.
207) De Trop. Natuur, XXIII, 1934, p. 234.
208) Ost-Indianische Reise-Beschreib., Altenburg, 1716, p. 329 (1. Ausg. 1704).
209) The History of Sumatra, 3. ed., London, 1811, p. 116 (nicht in der 1. Aufl. von 1783).
210) Trans. Linn. Soc., XIII, 1822, p. 269.
211) Cat. Osteol. Prep. Mus. Coll. Surg., p. 506.
212) Cat. Carniv. Pachyd. & Edent. Mamm. Brit. Mus., London, 1869, p. 300.
213) Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 409.
214) The Record of Zool. Liter. 1869 (VI), 1870, Mamm., p. 20.
215) Cat. specim. osteol. & dentition vertebr. anim., Mus. Roy. Surg. England, II, 1884, p. 418.
216) The Animal Kingdom, V, London, 1827, p. 291.
217) Mamm. of India & Ceylon, Calcutta, 1884, p. 410.
218) The Fauna of Brit. India, Mamm., 1888, p. 474, Proc. Zool. Soc. London, 1891, p. 654.
219) An Introd. to the Study of Mamm., 1891. Auch: Mamm. liv. & extinct, 1841, p. 405.
220) Notes Leyden Mus., XVI, 1895, p. 231.
221) Cat. Mamm., II, 1899, p. 753; Suppl., 1905, p. 630.
222) Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind., LXV, 1905, p. 203.
223) Zool. Jahrb., XXIII, 1905, p. 1—172.
224) Journ. Fed. Mal. Stat. Mus., VIII, 1918, p. 73—80.
225) Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Genootsch., 2e S., II, 1885, 2e St., p. 128.
226) Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Genootsch., 2e S., VII, 1890, p. 105.
227) Das Ausland, LXIV, 1891, p. 534.
228) Proc. U. S. Nat. Mus., XXXIV, 1908, p. 622 ff.
229) Proc. Zool. Soc. London, 1900, p. 367.
230) Quer durch Sumatra, Berlin, 1904, p. 8.
231) Abh. K. K. Geol. Reichsanst., XIX, 1902, p. 16.
232) Nord-Sumatra, II, Die Gajoländer, Berlin, 1912, p. 372.
233) Journ. Fed. Mal. Stat. Mus., VIII, 1923, p. 317.
234) Hand. 3e Ned. Ind. Natuurw. Congres, 1924, p. 342.
235) De Ind. Bodem, Weltevreden, 1926, (Fauna), p. 100.
236) Bull. Ned. Ind. Jagersgenootsch., No. 50, 1. Aug. 1935, p. 62.
237) Sport in Beeld, 26. Sept. 1925.
238) Zoögeographie v. d. Ind. Arch., Haarlem, 1926, p. 60, Fußnote.
239) De Sumatra Post, 16. Nov. 1927.
240) Die Umschau, XXXI, 1927, p. 289.
241) Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen., 3e S., I, 1928, p. 43.
242) Oostkust v. Sumatra-Instit., No. 13, 1926, p. 39.
243) Meded. Ned. Comm. Intern. Natuurbesch., No. 4, 1928, p. 35.
244) Meded. Ned. Comm. Intern. Natuurbesch., No. 9, 1931, p. 15.
245) De Trop. Natuur, XXII, 1933, p. 159.
246) The Java Gazette, V, No. 1, Jan. 1936.
247) Meded. Ned. Comm. Intern. Natuurbesch., No. 7, 1929, p. 28.
248) Meded. Ned. Comm. Intern. Natuurbesch., No. 10, Suppl., 1935, p. 14.
249) De Delftsche Courant, 25-VII-1931.
250) Magazine „Java", 1929, No. 5.
251) Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XXXVIII, 1935, gegenüber p. 137.

252) Sumatra Post, April 1931.
253) Algem. Handelsbl., 11-V-1937.
254) The Mamm. of India, 1874, p. 234.
255) Proc. Zool. Soc. London 1893, p. 493.
256) Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 1884, p. 554.
257) The China Journ., XIII, 1930, p. 218.
258) Nature, XI, 1875, p. 248.
259) Nature, XI, 1875, p. 268.
260) Alb. der Natuur, 1875, Wetensch. Bijbl., p. 95.
261) Journ. As. Soc. Bengal, XV, 1846, p. 262.
262) Journ. As. Soc. Bengal, XXXI, 1862, p. 151.
263) Journ. Str. Br. Roy. As. Soc., No. 25, 1894, p. 59.
264) Natural Science, VI, 1895, p. 161.
265) The Indian Forester, XXXIII, 1907, p. 383—388.
266) Journ. Fed. Mal. Stat. Mus., XIII, 1927, p. 207.
267) Bull. Raffl. Mus., 5, 1931, p. 102.
268) Allgem. Hist. der Reisen, X, 1752, p. 315.
269) Die Erdkunde, IV, Asien, III, Berlin, 1834, p. 883.
270) Ark. för Zoöl., Stockholm, VIII, 1914, p. 28.
271) Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., LVII, 1916, p. 50, 51.
272) Journ. Nat. Hist. Soc. Siam, III, 1919, p. 169, 170.
273) No. 14 827, CXV/B/1, Weltevreden, 23. Dez. 1938.
274) Journ. As. Soc. Bengal, VII, 1838, p. 860.
275) Burma, I, p. 451.
276) Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XXIII, 1915, p. 772.
277) A Game Book for Burma & adjoin. Territ., London, 1933.
278) In: Thom, Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XXXVIII, 1935, p. 138.
279) In: Pollock & Thom, Wild Sports of Burma & Assam, London, 1900.
280) Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XXXVII, 1934, Suppl., p. 102.
281) Journ. of Mamm., XIII, 1932, p. 144.
282) Bull. des Scienc. Nat. & de Géologie, XXVI, 1831, p. 181.
283) Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1877, p. 68.
284) Proc. As. Soc. Bengal, 1877, p. 170.
285) Proc. Zool. Soc. London, 1876, p. 751.
286) Proc. Zool. Soc. London, 1877, p. 270.
287) Proc. Zool. Soc. London, 1880, p. 420.
288) Proc. As. Soc. Bengal, 1884, p. 140.
289) Proc. Roy. Geogr. Soc., IX, 1887, p. 27.
290) Topogr. & geol. Beschrijv. Sum. Westkust, Batavia, 1883, p. 659.
291) Siehe z. B.: Strauss, Wissen u. Fortschritt, Nov. 1938.
292) Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XXXIII, 1929, p. 678.
293) Les grandes Chasses en Indochine, Paris 1925.
294) Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc., XXXVIII, 1935, p. 139.
295) The Lond. & Edinb. Phil. Mag. & Journ. of Sci., VI, 1835, p. 751.
296) The Illustr. Nat. Hist., London, ± 1875, I, p. 705.
297) Drie Jaaren Ind. Natuurleven (1936—38), Batavia, 1939, p. 209.
298) Curieuse Aenmerck. der bysonderste O. en W.-Ind. Verwonderens-waerdige Dingen etc., Utrecht, 1682, IV, p. 1200.

299) Die Säugetiere, München, 1883, p. 269.
300) Wild Beasts to-day, London, p. 36.
301) Het Boek der Wonderen in B. & B.'s Grootste Bezienswaardigh. op Aarde, 1901, p. 37.
302) Van Dieren en Menschen (übers. G. de Voogt, Amsterdam, o. J., p. 129.
303) Look, 11. Febr. 1941, p. 7.
304) Descript. des Coll. de Jacquemont, Mamm. & Ois., Paris, 1842—43, p. 69.
305) Fr. Alverdes, Tiersoziologie, Leipzig, 1925, p. 28.
306) The Childhood of Animals, London, 1912, p. 45.
307) Proc. Zool. Soc. London, 1873, p. 104.
308) Proc. Linn. Soc., 1934, p. 21.
309) Bull. Washington Park Zool. Soc. Milwaukee, IV, 1933, p. 1—18.
310) Ill. Sport. & Dramat. News, 26. Aug. 1938, p. 417.
311) Journ. Wash. Acad. Sci., IV, 1914, p. 139—142.
312) Notes Leyden Mus., XIX, 1897, p. 64.
313) Der Naturforscher, XIII, 1779, p. 1—10.
314) Wereldn. & Sport in Beeld, XV, No. 51, 24. Dez. 1938.
315) Journ. Ind. Arch. & East Asia, IV, 1850, p. 426.
316) Hebben de Dieren Verstand?, Zutphen, p. 171.
317) Mammalia, The Cambridge Nat. Hist., X, London, 1909, p. 254.
318) Met Flitsl. en buks (übers. Portielje), Arnhem, 1923, p. 183.
319) African Game Trails, London, 1924, p. 119.
320) Het Uitdrukk. der Gemoedsbeweg. b. d. Mensch e. d. Dieren (übers. H. H. v. Zouteveen), Arnhem, p. 113.
321) Eigen Haard, etwa 1890.
322) Afric. Nature Notes & Reminisc., London, 1908, p. 201.
323) Licht- en Schaduwbeelden uit de Binnenl. van Java, Leiden, 1854, p. 238.
324) Proc. Zool. Soc. London, 1931, p. 203.
325) Handb. Managem. Animals in Captiv. in L. Bengal, Calcutta, 1892, p. 131.
326) The Indian Forester, LVIII, 1932, p. 87.
327) Oeuvres Complètes, Mamm., III, 1829, p. 424.
328) Vaderl. Letteroef., 1814, II, p. 641—646.
329) Travels in Indo-China, 1864, II, p. 147.
330) Journ. Fed. Mal. Stat. Mus., I, 1905, p. 63.
331) Travels in the E. Ind. Arch., London, 1868, p. 495.
332) The Zoologist, 2nd. Ser., VII, 1872, p. 3057.
333) Midd.-Sumatra, III, I, 2, 1881, p. 59, Pl. 123.
334) Het Gajoland en zijne Bewoners, Batavia, 1903, p. 360.
335) Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., LV, 1938, p. 788.
336) Nauw. en uitvoer. Beschrijv. v. d. Kaap de Goede Hoop, Amsterdam, 1727, p. 192.
337) Journ. As. Soc. Bengal, N. S., VI, 1910, p. 518.
338) De Amboinsche Rariteitskamer, Amsterdam, 1741, p. 294.
339) Het Nieuwsbl. v. Buitenzorg & Omstr., 22-VIII-1938.
340) Fauna, III, 1941, p. 6.
341) Tijdschr. Ned. Indië, VIII, 4, 1846, p. 110—111.
342) In: Ouwens, De voorn. Gifslangen van N. O. I., Leiden, 1916, p. 8.
343) De Jav. Geestenwereld, II, 1896, p. 38.
344) De Geneesheer in Ned. Indie, Batavia, 1885, III, p. 211.

345) Wenken & Raadgev. betreff. het Gebruik v. Ind. Planten, enz., 1. dr., 1911, p. 297, 4e dr., 1934, p. 329.
346) Versl. & Meded. Koninkl. Akad. Wetensch., XII, 1861, p. 130.
347) Geneesk. Tijdschr. Ned. Ind., IX, 1862, p. 565.
348) Geneesk. Tijdschr. Ned. Ind., V., 1857, p. 959.
349) Bijdr. Taal-, Land- en Volkenk. Ned. Ind., LXX, 1914, p. 77, wo auch noch einige andere hier nicht angeführte Literatur-Angaben über das gleiche Thema!
350) Vergl. Kopstein, De Jav. Gifslangen, Batavia, 1930, p. 46.
351) Herinn. v. eene Reis n. d. Oost-Indien, Haarlem, II, 1836, p. 125.
352) Apo-Kajan, een Filmreis naar en door C.-Borneo, Amsterdam, 1938, p. 45.
353) Journ. Mal. Br. R. A. S., IX, 1931, p. 20.
354) In Centr. Borneo, II, Leiden, 1900, p. 67.
355) MS., in Landsarchief, Batavia.
356) Chamber's Journ., London, April 1938.

INHALT

Seite

Buchbesprechungen

Alfred Sherwood Romer — Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Aus dem Amerikanischen übersetzt und bearbeitet von Hans Frick, Geleitwort von Dietrich Starck. — Veralg Paul Parey, Hamburg und Berlin 1959, 508 S., 390 zum Teil farbige Abb., Gln. DM 58,—.

Seit langem fehlt im deutschen Schrifttum ein kurzgefaßtes Lehrbuch der vergleichenden Wirbeltieranatomie, das auch für Studenten und Biologen anderer Fachrichtungen brauchbar ist. So ist es sehr zu begrüßen, daß jetzt der Verlag Paul Parey diese Lücke ausfüllt durch die von Hans Frick (Frankfurt) vorgenommene Übersetzung und fachgerechte Bearbeitung von "The Vertebrate Body" von A. S. Romer. Der deutschen Ausgabe liegt die gekürzte Fassung von Romer's Buch zugrunde, doch wurde die 2. Auflage der ausführlichen Ausgabe ergänzend herangezogen. Der Autor, auch den Mammalogen durch sein Werk über die Paläontologie der Wirbeltiere bestens bekannt, und der Übersetzer bieten die Gewähr für eine erstklassige Darstellung des reichen Stoffes. In 16 Kapiteln gibt das Buch eine Einführung in die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Die Einleitung macht den Leser mit dem grundsätzlichen Bauplan der Vertebraten vertraut. Im 2. Kapitel (Wirbeltierstammbaum) werden die anderen Unterstämme der Chordata (Cephalochordata, Urochordata, Hemichordata) kurz gekennzeichnet und die Ableitung des Stammes Chordata aus den Evertebraten wird diskutiert. Das 3. Kapitel („Wer ist Wer" unter den Vertebraten) gibt einen kurzen Abriß der Phylogenie, Lebensweise und hauptsächlichen Kennzeichen der Wirbeltierklassen und ihrer wichtigsten Ordnungen. Den Grundbausteinen des Wirbeltierkörpers, den Zellen und Geweben, ist das 4. Kapitel gewidmet. Im 5. Kapitel wird die Frühentwicklung der Wirbeltiere behandelt, von der Eizelle bis zur Bildung der Organanlagen. Diesem Kapitel sind die 11 farbigen Abbildungen beigegeben. In den restlichen elf Kapiteln werden die einzelnen Organe und Systeme vergleichend besprochen, wobei Ontogenie und Phylogenie vielfach berücksichtigt werden. Der Stoff ist in folgender Weise gegliedert: 6. Die Haut, 7. Stützgewebe — Skelett, 8. Der Schädel, 9. Muskelsystem, 10. Coelom, 11. Mund, Kiemendarm (Pharynx) und Respirationsorgane, 12. Verdauungssystem, 13. Exkretions- und Fortpflanzungssystem, 14. Kreislaufsystem, 15. Sinnesorgane, 16. Nervensystem. In einem Anhang (1) ist eine Übersicht über das System der Chordaten gegeben, ein weiterer Anhang (2) erläutert anatomische Fachausdrücke. Literaturhinweise und Sachregister schließen das Buch ab.

Die Darstellung ist allgemein straff und klar. Die guten Abbildungen unterstützen und ergänzen den Text in bester Weise. Die Ausstattung, welche der Verlag dem Werk angedeihen ließ, befriedigt alle Wünsche. Alles in allem liegt hier ein ausgezeichnetes Buch vor, das sich zwar in erster Linie an den Studenten wendet, aber auch den anatomisch interessierten Mammalogen Vieles zu bieten hat.

H. Bohlken (Kiel)

Richard B. Goldschmidt — Erlebnisse und Begegnungen. Aus der großen Zeit der Zoologie in Deutschland. — Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1959, 165 S. Mit 8 Bildtafeln. Gln. DM 14,80.

Die Lebenserinnerungen des Genetikers Richard Goldschmidt, die 1956 in Amerika erschienen waren, liegen jetzt in deutscher Übersetzung vor. Das Buch ist aus Vorlesungen hervorgegangen, die Goldschmidt vor amerikanischen Studenten gehalten hat, um ihnen das Wesen der alten deutschen Universität und den Geist der Zoologischen Institute in der großen Zeit der deutschen Zoologie nahezubringen. In lebendiger und witziger Darstellung wird die Erinnerung an viele bekannte Zoologen, besonders der Heidelberger, Münchener und Berliner Schule geweckt. Eingehendere Darstellung finden u. A. Haeckel, Bütschli, Hertwig, Boveri, Schaudinn, Belar; leider enthält die deutsche Ausgabe nur sieben von den dreizehn Bildern aus Goldschmidt's Sammlung, die sich in der Urausgabe finden. Die Übersetzung ist gut. W. Koch (Berlin)

Heinrich Kemper — Die tierischen Schädlinge im Sprachgebrauch. — Verlag Duncker u. Humblot, Berlin 1959, 401 S., 66 Abb., brosch. DM 48,—.

Dies ist ein Beitrag zur Geschichte der Schädlingskunde. Verf. ist mit seiner Tochter zusammen bemüht gewesen, vor allem die deutschen Vulgärnamen der tie-

rischen Schädlinge und ihre phraseologische Verwendung in Sprichworten, Redewendungen, Rätseln, Metaphern usw. zu sammeln und zu sichten. Dabei erfährt der Leser auch, wann die Tiernamen gebildet wurden und welche Bedeutung sie im allgemeinen Sprachgebrauch gehabt haben. Daraus können wieder Rückschlüsse auf ihre wechselnde Bedeutung als Schädlinge im Lebensbereich des Menschen gezogen werden. Den Säugetieren ist ein eigenes Kapitel gewidmet, in denen die Namen des Maulwurfs, Hamsters, Kaninchens, Eichhörnchens und der Wühl- und Langschwanzmäuse behandelt werden. Das Buch enthält eine Fülle von Tatsachen. Bei der fortschreitenden Verarmung unseres Sprachschatzes möchte es auch dazu anregen, noch nicht erfaßte Vulgärnamen unserer Tierwelt zu sammeln und damit vor der Vergessenheit zu retten. K. Becker (Berlin)

Serge I. Ognew — Säugetiere und ihre Welt. In deutscher Sprache überarbeitet. Herausgegeben von Prof. Dr. H. Dathe. — Akademie-Verlag, Berlin 1959, 362 S., 110 Abb. u. 10 Farbtafeln, geb. DM 25,—.

Das Buch stellt eine Übersetzung und z. T. Überarbeitung des von dem bekannten verstorbenen Säugetierforscher S. I. Ognew im Jahre 1951 in russischer Sprache veröffentlichten Werkes „Ökologie der Säugetiere" dar. Dieses Originalwerk wurde vom Referenten im Nachr.bl. dtsch. PflSchdienst 7, H. 11, S. 217, Berlin 1953, besprochen. Um Wiederholungen zu vermeiden, beschränke ich mich hier nur auf die deutsche Ausgabe des Buches.

Vom Herausgeber wurden die nach unserem jetzigen Stand des Wissens festgestellten Fehler verbessert, sowie in einigen Fällen auf die moderne Literatur im Text und in Fußnoten hingewiesen. Dadurch hat das vor acht Jahren veröffentlichte Werk von Ognew seine aktuelle Bedeutung als Fundgrube für riesiges Material über die Biologie der Säugetiere Eurasiens für die Leser, die keine Möglichkeit haben, die umfangreiche russische Fachliteratur zu verfolgen, behalten. Die Einteilung des Stoffes in 11 Kapitel ist geblieben, der Umfang des Buches jedoch bedeutend (von 252 auf 362 Seiten) erweitert worden. Die Zahl der Farbtafeln hat sich von 4 auf 10 erhöht. Eine Reihe der Abb. wurde durch bessere ersetzt, vor allem die Porträts der bekannten Forscher auf dem Gebiete der Zoologie und Tiergeographie. Die Bilder wurden auch aus „Brehm's Tierleben" (z. T. durch Farbbilder von Kuhnert) und anderen deutschen Werken ergänzt. Die Wiedergabe der Farbtafeln nach Gemälden des bekannten Tiermalers A. Watagin u. a. ist zwar bedeutend besser gelungen als in der russischen Ausgabe, jedoch trotz des guten Druckpapiers nicht bei allen Bildern. M. E. könnten die Bilderunterlagen durch reichhaltig veröffentlichtes, wie vor allem noch unveröffentlichtes Material (z. B. Fotos des bekannten Tierfotografen Mitrofanow und Zeichnungen von Prof. A. Formosow) in qualitativer und quantitativer Hinsicht bedeutend ergänzt werden.

Das am Schluß jedes Kapitels vorhandene Literaturverzeichnis wurde durch die Übersetzung der russischen Titel ins Deutsche willkommen erweitert. Leider deuten hier einige falsche Übersetzungen und zahlreiche Druckfehler in den russischen Titeln auf Mängel bei der Übersetzung.

Einen wesentlichen Vorteil für den Leser stellt das am Schluß des Werkes gebrachte ausführliche Register dar. Die Ausstattung des Buches, Druckpapier und Schrift sowie die Wiedergabe der zahlreichen Abb. im Text ist gut. Das Buch verdient eine weite Verbreitung im Kreise der Fachzoologen und Liebhaber und stellt einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis der osteuropäischen Säugetiere dar.

M. Klemm (Berlin)

Handbuch der Zoologie — Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches. Herausgegeben von J.-H. Helmcke, H. von Lengerken und D. Starck. — Verlag Walter de Gruyter, Berlin, Band 8, Quart. Lieferung 23 (1959), 64 S., br. DM 28,—.

Max Watzka — Superfecundatio, Superfetatio, multiple Ovulation, Zwillinge, Mehrlinge bei Säugetieren. 24 S.

Dieser Abschnitt des Handbuches bietet eine glückliche Ergänzung zu der von D. Starck verfaßten Monographie über die Entwicklungsphysiologie der Säugetiere (Lieferung 22). Nach einer Definition der in der Überschrift genannten Begriffe wird über die in der Literatur erwähnten Fälle zum Thema berichtet. An-

schließend werden dann die neuesten Auffassungen zur Klärung dieser von der Norm abweichenden Fortpflanzungserscheinungen diskutiert. Die Ergebnisse über Beobachtungen und Forschungen am Menschen und an den Säugetieren werden hier zu einer gelungenen Synthese verschmolzen. Das Literaturverzeichnis umfaßt 188 Zitate.
K. Becker (Berlin)

A. Pedersen — Der Eisfuchs — Die neue Brehmbücherei, Heft 235, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt 1959, 44 S., 27 Abb., br. DM 3.—.

Einer kurzen Darstellung der Verbreitung des Eisfuchses folgt ein Hinweis auf Größe und Rassenbildung. Ausführlich wird das Haarkleid beschrieben mit seinen vielen Farbnuancen. Hier finden sich auch Angaben zur Häufigkeit der Weiß- und Blaufüchse, sowie Hinweise zur Siedlungsdichte. Eine Seite ist einigen Angaben über Wanderungen gewidmet. Leider kennt der Verfasser nicht die ausführliche Darstellung von G. A. Nowokow („Die Raubsäuger der UdSSR", 1956), der auf ziemlich regelmäßige jahreszeitliche Populationsverschiebungen hinweist und über Markierungsergebnisse berichtet, nach denen Eisfüchse 900 bis 1000 km vom Markierungsort entfernt wieder gefunden wurden.

Auf Grund seiner ausgedehnten eigenen Erfahrungen kann Verf. viele Beobachtungen zum Nahrungserwerb mitteilen. Dann werden die Bauanlagen und die Fortpflanzung geschildert. Der Rüde beteiligt sich an der Jungenaufzucht. Die Tragzeit beträgt im Mittel 52 Tage, nach 15 bis 16 Tagen werden die bei Geburt 55 bis 60 g schweren Jungen sehend. In Lemmingjahren ist die Nachkommenanzahl größer. Als Laute werden das Warnbellen und die Bellstrophe der Ranzzeit angegeben. Auf etwa 8 Seiten werden eigene Erlebnisse mit Polarfüchsen mitgeteilt. Dann folgen kurze Kapitel über Feinde, Tollwut, Fang, Jagd und Zucht. Keine erschöpfende Monographie, aber durch die persönliche Note ein anregendes Büchlein, das für den in vieler Hinsicht recht interessanten Caniden wirbt.
G. Tembrock (Berlin)

Erna Mohr — Das Urwildpferd — Die Neue Brehmbücherei, Heft 249, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt 1959, 87 Abb., br. DM 7,50.

Wie viele seiner Vorgänger zeigt auch dieses Heft der Neuen Brehm-Bücherei den Wert persönlicher Vertrautheit mit dem Stoff im Gegensatz zu bloßen Schrifttums-Kompilationen. Die Verfasserin hat seit mehr als einem halben Jahrhundert Daten und Bildmaterial von Wildpferden in Gefangenschaft gesammelt und hat das in diesem Heft publizierte Zuchtbuch geschaffen. Die Bedeutung dieser Leistung ist auch deshalb hoch zu veranschlagen, weil zur Zeit leider Ungewißheit darüber besteht, ob es überhaupt noch freilebende Wildpferde gibt, und weil nach der Zusammenstellung auf p. 137 der Gesamtbestand an Wildpferden in Gefangenschaft am 1. 1. 1959 nur 58 Tiere betrug! Das Heft enthält alles Wissenswerte über Morphologie, Entdeckungsgeschichte, Verbreitung, Lebensweise, Gefangenschaftshaltung und Zucht. Nicht ganz glücklich erscheint die Darstellung der Beziehungen zwischen rezenten und pleistozänen Wildpferden und deren Bedeutung als Wildformen des Hauspferdes. Abzulehnen ist wohl der von der Verfasserin gebrauchte Name „Urwildpferd", der keine Verbesserung des eingebürgerten „Wildpferd" bedeutet. Das reiche Bildmaterial des Heftes ist vorzüglich.
K. Zimmermann (Berlin)

Agatha Gijzen — Das Okapi — Die Neue Brehmbücherei, Heft 231, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt 1959, 63 Abb., br. DM 6,50.

Wie für alle Säuger des tropischen Regenwaldes gibt es auch für das Okapi nur wenig Freilandbeobachtungen; so ist auch diese Zusammenstellung im wesentlichen auf Zoo-Tiere angewiesen, und die Verfasserin mit ihren reichen Erfahrungen am Antwerpener Zoo ist dazu besonders berufen. Die ersten fünf Kapitel behandeln Entdeckungsgeschichte, Phylogenie, Morphologie, Anatomie und Physiologie sowie Verbreitung und Biologie, die folgenden fünf Kapitel enthalten Schutz, Fang und Haltung mit besonderer Berücksichtigung parasitärer Krankheiten, Zucht und Verhalten, sowie das Okapi in der Kunst. Hervorzuheben ist die vorzügliche Bildausstattung; manche der zahlreichen Okapi-Fotos haben neben ihrem zoologischen Wert eine ähnlich starke künstlerische Wirkung wie die Negerplastik und das Bild des belgischen Malers Lode Jakobs.
K. Zimmermann (Berlin)

Ankündigungen

1. Als Rahmenthema für die im Oktober 1960 in Gießen stattfindende 34. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde wurde gewählt:

   Europäische Wildsäuger
   (Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie,
   "New systematics", Domestikation)

   Wir bitten, Vortragsmeldungen zu diesem Thema bei

   Professor Dr. Klaus Zimmermann
   Zoologisches Museum
   Berlin N 4
   Invalidenstraße 43

   mit einer kurzen Inhaltsangabe einzureichen.

2. Wir bitten, Beobachtungen über die Auswirkungen des Dürre-Sommers 1959 auf unsere einheimischen Wildsäuger in der Form *„Kleiner Mitteilungen"* zur Veröffentlichung in dieser Zeitschrift an Herrn Professor Dr. K. Zimmermann zu senden.

Der Vorstand

Verzeichnis der Säugetiernamen



Abb. 8. Männliches *Rhinoceros sondaicus*, geschossen am 31. 1. 1934 zu Sindangkerta. West Java, für das Zoologische Museum in Buitenzorg; letztes Preanger-Exemplar; Aufn. P. F. Franck.





Abb. 9. Einzelne alte Phantasieprodukte; nach Francois Leguat.



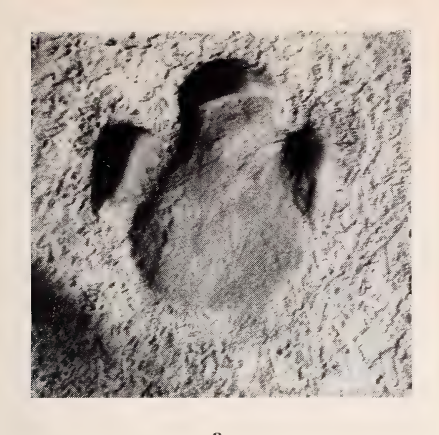


Abb. 10. *Diceros bicornis,* Afrikanisches Schwarzes Nashorn, in typischer Schlafstellung, „klar zum Aufspringen". Aufn. C. van Doorn.



Abb. 11. Männliches *Rh. sondaicus* von Sumatra, erlegt und phot. J. C. Hazewinkel.





a



b

Abb. 12. a: Trittsiegel links vorn, b: links hinten von *Rh. sondaicus*.

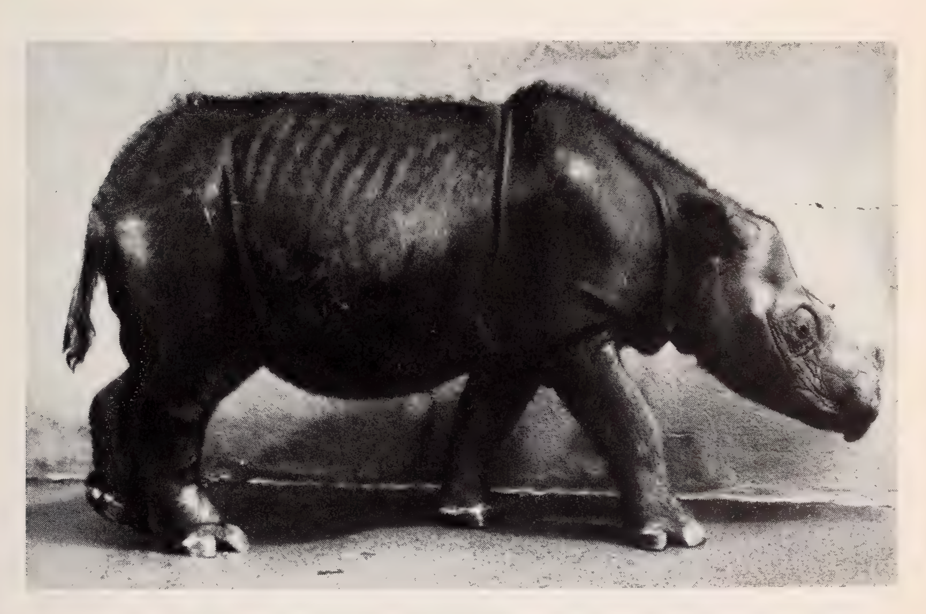


Abb. 13. Junges *Dicerorhinus sumatrensis* „Betina" im Zoo Basel (1959), Aufn. Paul Steinemann.



INHALT

I. Originalarbeiten

II. Kleine Mitteilungen

III. Buchbesprechungen

Druck: Buchdruckerei Wilhelm Möller KG., Berlin-Waidmannslust
Schriftleitung: Dr. Kurt Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1







ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

Herausgegeben von der

Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V.



25. BAND — HEFT 1-2

BERLIN 1960

in Kommission beim Verlag Naturkunde, Hannover — Berlin

Zur Beachtung!

Die *Zeitschrift für Säugetierkunde* steht Originalarbeiten aus dem gesamten Gebiet der Säugetierkunde offen. Der Text soll so kurz wie möglich, wissenschaftlich wertvoll und der Inhalt anderweitig noch nicht veröffentlicht sein. Über ihre Annahme entscheidet ein Redaktionsausschuß. Die Zeitschrift erscheint in Bänden zu vier Heften. In der Regel erscheint pro Jahr ein Band.

Manuskripte für die Zeitschrift sind an den Schriftleiter, Dr. K. Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1, zu senden oder an ein anderes Mitglied des Redaktionsausschusses. Die Manuskriptbogen sind nur einseitig und sauber in Maschinenschrift mit 1½ Zeilenabstand und einem Rand von wenigstens 3 cm zu beschreiben. Der Arbeit ist eine kurze Zusammenfassung und ihre Übersetzung in englischer oder französischer Sprache beizufügen. Methodisches, Protokolle und weniger wichtige Teile des Textes sind vom Autor durch Kennzeichnung am Rand für Kleindruck anzumerken. Fußnoten sind durchlaufend zu numerieren und am Ende des Manuskriptes auf gesondertem Bogen zu vereinigen.

Das *Literaturverzeichnis* erscheint am Ende der Arbeit nach den Autorennamen alphabetisch geordnet. Es wird gebeten, die Zitate nach folgendem Muster zu schreiben: Rensch, B. (1948): Organproportionen und Körpergröße bei Säugetieren und Vögeln. — Zool. Jb. Abt. allg. Zool. 61, 337—412. Bücher müssen mit vollem Titel, Auflage, Ort und Jahr aufgeführt werden.

Die *Abbildungen* sind auf das Notwendigste zu beschränken. Es kommen dafür in erster Linie Strichzeichnungen in Betracht, Photographien nur dann, wenn sich das Dargestellte durch Strichzeichnungen nicht wiedergeben läßt. Ihre Vorlagen sind in reproduktionsfähigem Zustand auf gesonderten Blättern der Arbeit beizufügen und nicht in den Text einzukleben. Sie sind nach Möglichkeit vergrößert anzufertigen, damit sie für das Klischee auf ½ bis ¾ verkleinert werden können. Die Breite der verkleinerten Abbildungen soll 11,5 cm nicht überschreiten. Müssen die Abbildungen erst in einen reproduktionsfähigen Zustand versetzt werden, so gehen die Kosten dafür zu Lasten des Autors. Die Abbildungsunterschriften werden gesammelt auf einem besonderen Blatt erbeten.

Korrekturen: Die Autoren sind verpflichtet, zwei Korrekturen ihrer Arbeiten zu lesen. Für die Korrektur sind die „Allgemeinen Korrekturvorschriften" (im Duden abgedruckt) maßgebend. Die Kosten für Korrekturen, welche auf Veränderungen des Textes oder auf unleserliche Schrift im Manuskript zurückzuführen sind, fallen den Autoren zur Last.

Sonderdrucke: Die Autoren erhalten 50 Sonderdrucke von ihren Arbeiten unentgeltlich. Weitere Sonderdrucke werden zum Selbstkostenpreis geliefert, wenn die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der zweiten Korrektur erfolgt.

Zeitschrift für Säugetierkunde
Band 25 1960 Heft 1—2

Spielverhalten und vergleichende Ethologie

Beobachtungen zum Spiel von *Alopex lagopus* (L.)

(Aus dem Zoologischen Institut der Humboldt-Universität Berlin)
Von Günter Tembrock

(Mit 5 Abbildungen im Text)

Einleitung

Zum Spielverhalten bei Säugetieren gibt es bereits zahlreiche Beobachtungen. Die hierauf basierenden Theorien und Deutungen hat Meyer-Holzapfel (1956 a u. b) kritisch zusammengestellt und mit einer eigenen Interpretation verbunden. Seitdem wurden vor allem Beobachtungen zum Spielverhalten des Rotfuchses (Tembrock 1958 a) und von Viverriden (Rensch u. Dücker 1959) veröffentlicht. In der letztgenannten Arbeit werden auch vergleichende Gesichtspunkte unter phylogenetischen Aspekten diskutiert. Für die Mehrzahl der bei zwei *Herpestes*-Arten beschriebenen Bewegungsformen im Spiel wiesen Rensch und Dücker nach, daß sie in den Bahnen normaler Instinktbewegungen verlaufen. Die größere Plastizität der Spiele läßt nach Ansicht der Autoren nur beschränkte Folgerungen für die Phylogenie zu. Immerhin konnten sie feststellen, „daß die Spiele der Herpestinen Teilhandlungen oder ganze Bewegungsfolgen zeigen, die auch bei Musteliden, Procyoniden, Ursiden, Feliden und Caniden vorkommen, daß sie aber von den Spielen der Feliden im ganzen stärker abweichen als von den Spielen der Musteliden".

Die folgende Darstellung soll auf Grund eigener Erfahrungen an Caniden das Problem der Anwendung der Analyse des Spielverhaltens für phylogenetisch-taxionomische Untersuchungen prüfen. Hierbei können Beobachtungen über die Spiele eines Polarfuchs-Paares (*Alopex lagopus* (L.)) neu mitgeteilt werden. Nach den vorliegenden Erfahrungen sind diese Spiele ähnlich zu beurteilen wie bei *Vulpes* (Tembrock 1958 a). Sie unterliegen bei den erwachsenen Tieren einem typischen Jahresrhythmus, korreliert mit dem Sexualzyklus. Die Ranz fällt in die Zeit von etwa Mitte April bis Mitte Mai.

Damit beziehen sich die folgenden Angaben ausschließlich auf Sozialspiele erwachsener Polarfüchse. Es wird versucht, auf Grund von Beobachtungen und Filmstreifen die Verhaltenskomponenten zu analysieren

und die Voraussetzungen und Möglichkeiten phylogenetischer Folgerungen zu überprüfen.

1. Material, Methoden

Zur Verfügung stand ein Paar des Polarfuchses (*Alopex lagopus*), das mir freundlicherweise von Herrn Professor Dathe am 8. 11. 1956 überlassen wurde, wofür ich auch hier herzlich danke. Es stammt aus dem Moskauer Zoologischen Garten. Die Tiere werden in einem Freigehege von ca. 8 × 10 m gehalten. Hier wurden auch Filmaufnahmen durchgeführt, welche neben Direktbeobachtungen für die Analysen ausgewertet wurden.

2. Allgemeine Kennzeichnung der Spiele

Als Sozialspiele werden Spielformen bezeichnet, die auf einen Sozialpartner (im Normalfall den Artgenossen) bezogen sind. Sie können in drei Formen auftreten:
Ohne Körperkontakt, mit Bewegungen des Verfolgens oder Verfolgtwerdens: Rennspiele.
Mit Körperkontakt: Kontaktspiele.
Verhaltensweisen, welche beiden Spielformen vorangehen oder sie unterbrechen, jedoch gewöhnlich zu weiteren Verhaltensweisen des Spieles führen: Initialspiele (vgl. Tembrock 1958 a).

Prinzipiell soll das Spielverhalten von anderen Funktionskreisen des Verhaltens durch folgende Kennzeichen abgegrenzt werden:
„Spiele sind Verhaltensabläufe, deren Funktion weder aus den Handlungen noch ihren Effekten unmittelbar abgelesen werden kann. Sie führen nicht zu einer prinzipiellen Veränderung des Umfeldes des betreffenden Individuums“ (Tembrock 1958 a).

Die folgende Darstellung bezieht sich ausschließlich auf die Sozialspiele. Solitärspiele (objektbezogen) wurden zwar als Beutespiele ebenfalls beobachtet, doch genügt das vorliegende Material zu einer Auswertung noch nicht. Beim Polarfuchs kommen sowohl Kontakt- als auch Rennspiele vor.

3. Allgemeine Beziehungen der Sozialspiele zu anderen Funktionen

Die Spiele mit dem Artgenossen zeigen eindeutige Beziehungen zur Rangordnung zwischen den beiden Spielpartnern in Hinblick auf die „Verteilung der Rollen“. Da uns nur ein Paar des Polarfuchses zur Verfügung stand, konnten weiterreichende Beobachtungen zur Soziologie nicht durchgeführt werden. Doch ist aus Freilandbeobachtungen ersichtlich, daß sie zu Vergesellschaftungen neigen. Einzelheiten dazu sind jedoch nicht bekannt. Nowokow (1956) schreibt über die Fortpflanzung des Polarfuchses, daß sie von erbitterten Raufereien der Männchen sowie Spielen zwischen Männchen und Weibchen begleitet wird. Die Brunft dauert 12 bis 14 Tage, und bisweilen sollen sich die Weibchen mehrfach paaren, was mit der ungleichen Reifung der Follikel in Zusammenhang

gebracht wird. Unter natürlichen Bedingungen soll sich eine Monogamie ausbilden. Die Wurfzahl ist sehr hoch (7 bis 10 Junge im allgemeinen). Das Männchen beteiligt sich an der Aufzucht der Nachkommenschaft. Es soll die Jungen zuerst verlassen, später auch das Weibchen, und die Jungengesellschaft selbst löst sich spätestens im September auf. Während der Aufzucht sind die Polarfüchse nach Nowokow ausgesprochen territorial, so daß die Baue gewöhnlich 3 bis 10 km voneinander entfernt liegen, wobei der Einzelbau sich über eine Fläche von 150 bis 180 m^2 ausdehnen kann.

Während beim Rotfuchs im allgemeinen bei erwachsenen Tieren zwischen verschiedengeschlechtlichen Exemplaren kein eindeutiges Rangverhältnis zustande kommt (ausgenommen sehr schwächliche Männchen, die von Weibchen „tyrannisiert" werden können), ist dies bei unserem Polarfuchspaar anders. Bei ihnen läßt sich bei der Fütterung ein typisches Rangordnungsverhältnis nachweisen, das auch in anderen Situationen deutlich wird. Als wir die Tiere zusammensetzten, entwickelte sich sehr bald eine Rangordnung mit Dominanz des Rüden (Mitte November). Bereits im Dezember kam es zu einem Dominanzwechsel, der bis heute, also über zwei Jahre, beibehalten wurde. Während der Fortpflanzungsperiode (Ende April bis Anfang Mai) zeigte der Rüde in geringerem Ausmaß Verhalten des Ausweichens; es waren deutlich ambivalente Komponenten (Flucht und Annäherung) erkennbar. Eine erfolgreiche Ranz kam in beiden Jahren nicht zustande. Ob dies auf eine ungünstige Paar-Kombination zurückzuführen ist und die Unterlegenheit des Rüden mit dazu beigetragen hat, kann nicht sicher entschieden werden. Es kam jedenfalls mehrfach zum Aufreiten, meist nach vorangegangenen Spielen, auf die ja auch Nowokow hinweist.

Diese Sozialspiele unterliegen in der Häufigkeit ihres Auftretens einem jahreszeitlichen Wechsel, der für den Rotfuchs bereits genauer analysiert wurde (Tembrock 1958 a). Für den Polarfuchs reicht das Beobachtungsmaterial für eine genaue jahreszeitliche Quantifizierung des Spielverhaltens nicht aus. Doch kann auf Grund der bisherigen Erfahrungen an unserem Paar die Angabe von Nowokow bestätigt werden, daß während der Ranzzeit Spiele besonders häufig sind. Das intensivste Sozialspiel fällt danach in den April und Mai. Tendenzen hierzu werden jedoch schon im Dezember erkennbar, wenn es auch zu dieser Zeit noch recht selten ist. Dann folgt ein langsamer Anstieg bis zur Ranz hin. Danach wurden Spiele noch bis zum September beobachtet, doch zunehmend seltener.

Im ganzen scheinen die Spiele vor allem in der Zeit der Paarphase und der Familie aufzutreten, wobei der Kulminationspunkt fraglos in die Ranzzeit fällt. Es ist nicht bekannt, ob beim Polarfuchs das Paar über die Saison hinaus in irgendeiner Form weiter zusammenhält. Unsere Haltungsbedingungen schaffen die Situation ständigen Zusammenlebens. Daher können hier auch Wechselbeziehungen auftreten zu Zeiten, in

denen sie draußen zumindest nicht nachgewiesen sind. Obwohl die Tiere jederzeit miteinander spielen können, zeigt die Bereitschaft zum Sozialspiel (wie beim Rotfuchs) einen eigengesetzlichen Jahresverlauf. Dieser Jahresverlauf geht etwa parallel mit der allgemeinen Aktivität (vgl. Tembrock 1958 b).

Das Spielverhalten zeigt ferner gewisse Beziehungen zur Intensität der Nahrungsaufnahme. Es ist am größten, wenn am wenigsten gefressen wird. Der Tiefpunkt der Spielbereitschaft liegt im Spätherbst. Zu dieser Zeit fressen sich die Polarfüchse eine kräftige „Speckschicht" an. Diese Fettspeicherung geht im Stoffwechselzyklus der Keimdrüsenreifung voraus.

Die Sozialspiele zeigen im Jahreszyklus einen eindeutigen Zusammenhang mit dem Fortpflanzungszyklus (ähnlich wie beim Rotfuchs). Es besteht daher einiger Grund, diese Spielform dem Oberinstinkt der Fortpflanzung zuzuordnen. Während der Ranz wird das Spiel beim Rüden häufig durch Markierungsverhalten unterbrochen.

4. Die Spielformen

a) Initialspiele

Die besonderen Bedingungen der Rangordnung führen dazu, daß die Einleitung zu den Sozialspielen fast stets von der Fähe ausgeht. Nur während der Ranz, und damit der Zeit der höchsten Spielbereitschaft, kann auch der Rüde die Spieleinleitung vornehmen. Doch auch dies meist nur dann, wenn Spiele vorangegangen sind und er sich bereits voll in „Spielstimmung" befindet. Die Spieleinleitung zeigt einige Varianten. Sie besteht gewöhnlich in einem spielerisch gelockerten Anlaufen mit nach vorn gerichteten Ohren und leicht geöffnetem Maul. Der Partner kann entweder sofort darauf eingehen oder aber auch durch andere Beschäftigung in Anspruch genommen sein. Im ersten Fall läuft er entweder spielerisch fort, und es entwickelt sich ein Rennspiel, oder er bleibt am Ort und wartet die weiteren Handlungen ab. Diese bestehen gewöhnlich in einem Anspringen, wobei eine oder auch beide Vorderpfoten von der Seite her auf den Rücken gelegt werden. Die Fähe hat während dieser Spieleinleitung das Maul halb geöffnet und den Schwanz erhoben. Reagiert der „angesprochene" Partner nicht, dann packt sie ihn am Fell (gewöhnlich im Nacken) und schüttelt kräftig. Dies kann sogar geschehen, während er zum Schlafen eingerollt liegt oder frißt. Nähert sich die Fähe von hinten her, oder kehrt ihr der Rüde durch eine Wendung das Hinterteil zu, dann kann es zum Aufreiten kommen. Die Fähe preßt die Vorderbeine fest in seine Flanken und versucht dann, ins Rückenfell zu beißen, wiederum unter schleudernden Kopfbewegungen. Solche vollen Aufreitbewegungen („sexuelle Initiative", wie sie Schenkel auch vom Wolf beschreibt und wir sie vom Rotfuchs kennen) führt die Fähe nur zur Ranzzeit aus. Der Rüde kann dann den Kopf wenden, so daß sich

die geöffneten Mäuler gegenüberstehen. Gelegentlich erfolgt die Spieleinleitung auch durch ein Umtänzeln des Partners, wobei der Vorderkörper angehoben ist. Schließlich kann der Körperkontakt als Einleitung der Kontaktspiele auch durch Schwanzzerren erreicht werden. Dabei wird stets die Schwanzwurzel quer mit dem Maul erfaßt. Der Partner macht einen Abwehrbuckel, er „zieht den Körper zusammen", knickt auch häufig hinten ein und wendet sich dann gewöhnlich. Er versucht meist, mit dem Maul so weit vorn wie möglich zuzufassen. Da er selbst am Schwanz festgehalten wird, kann er allenfalls bis zum Hals des Spielpartners kommen (also bei unserem Paar zumeist der Fähe), gelegentlich noch bis zum Hinterkopf. Da die Fähe, ohne den Schwanz loszulassen, auszuweichen sucht, kommt es zu einem „Karussel", oft auch zum Überkugeln. Auch beim Schwanzzerren werden wieder schleudernde Kopfbewegungen ausgeführt („Beißschütteln"). Mitunter packt der Rüde auch den Schwanz der Fähe (wiederum nur an der Wurzel) und dann drehen sich beide im Kreis, bis einer losläßt.

In diesem Stadium handelt es sich freilich nicht mehr um ein Initialspiel, sondern schon um echtes Kontaktspiel, weil der Partner bereits die Einleitung beantwortet hat. Lediglich wenn er nicht in Spielstimmung ist, reagiert er mit Abwehrbewegungen, Buckel, Herumbeißen, versucht loszukommen und bricht das Spiel dann sofort ab. Meist gelingt es jedoch der Fähe, durch wiederholte Spieleinleitungen den Rüden so weit „aufzuschaukeln", bis er auf die Spiele eingeht. Die Spieleinleitung (wie auch das Spiel selbst) ist stumm. Nur Abwehrverhalten wird von Knurren oder knätschenden Lauten begleitet.

b) Das Rennspiel

Die Rennspiele sind relativ einfach, da sie nur aus Verfolgen und Fliehen bestehen. Der dominante Fuchs ist gewöhnlich der Verfolgende, doch kann er selbst aus eigener Initiative auch fortlaufen und den Partner damit zum Folgen veranlassen. Beim Rennspiel werden gern Hindernisse mit einbezogen und übersprungen. Gegen die Mauer, welche die Anlage an drei Seiten begrenzt (vierte Seite: Trennzaun zu den Rotfüchsen), kann ein Prallsprung ausgeführt werden, durch den eine plötzliche Richtungsänderung im Lauf ermöglicht wird. Das Rennspiel wird im Galopp ausgeführt, jedoch durch den für die Polarfüchse so typischen „hoppelnden Lauf" (langsamer Galopp) eingeleitet. Zur Einleitung der Rennspiele gehört auch das Vorniedergehen als mimisch übertriebene Intentionsbewegung zum Fortlaufen, oft mit einem Hin- und Herspringen am Ort. Manchmal gehen sie aus dieser Haltung, bei welcher der Vorderkörper ohnehin den Boden berührt, ganz in Bauchlage über, besonders, wenn der Partner nicht recht mitmacht.

c) Das Kontaktspiel

Renn- und Kontaktspiele können miteinander abwechseln, doch nimmt die Häufigkeit der Kontaktspiele mit der Ranzzeit zu. Bei vollem Ablauf des Kontaktspieles (wenn also beide Partner gleiche Spielstimmung

aufweisen) lassen sich folgende Hauptelemente des Verhaltens unterscheiden:

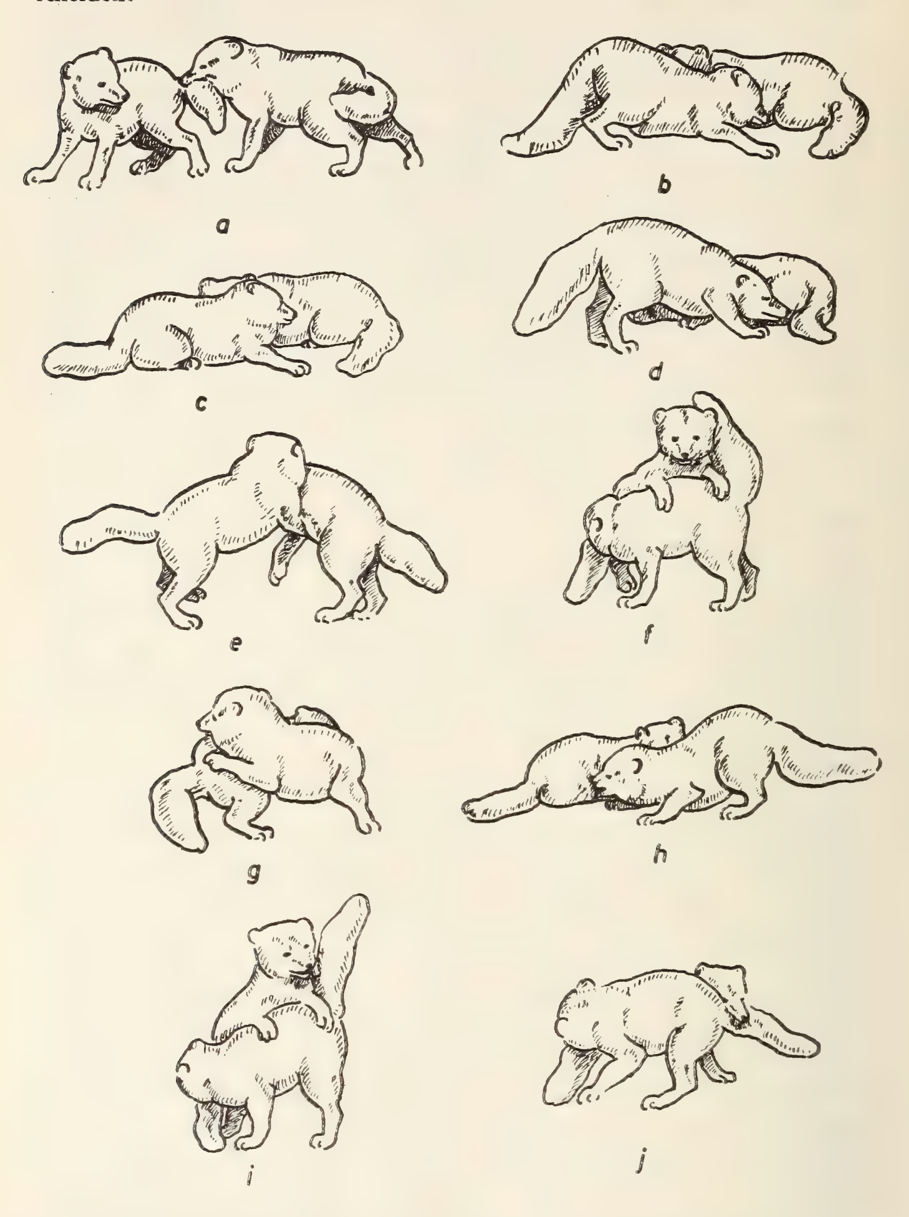


Abb. 1. Phasen des Kontaktspieles bei *Alopex* (Zeichn. n. Film): (a) Schwanzzerren (rechts die Fähe). (b u. c) Niedergehen mit Kopfkontakt bis zur Bauchlage. (d) Fähe richtet sich (zuerst hinten) wieder auf. (e) Beißkontakt (Nackenbiß, kurze Tendenz zum Aufstellen). (f) Aufreiten (quer) des Rüden, während die Fähe seinen Schwanz an der Wurzel gepackt hat. (g) Kreisen bei Schwanzzerren durch Fähe. (h) Vornniedergehen (Flankenbiß). (i) Fähe wieder Schwanzzerren, Rüde erneutes Aufreiten. (j) Beide Schwanzzerren.

1. Beißkontakt: Der Spielpartner wird mit dem Maul gepackt und unter schleudernden Kopfbewegungen geschüttelt. Dieser Beißkontakt kann bei verschiedenen Stellungen zustandekommen (Stellungen unter 4 bis 7).

2. Kopfkontakt: Der Kopf berührt seitlich die Schulter-Kopfregion des Spielpartners. Dabei Antiparallelstellung.

3. Körperkontakt: Beide Spielpartner berühren sich mit den Körperseiten. Dieses kann sowohl in Parallel- wie auch in Antiparallelstellung geschehen. Hierbei oft schiebendes Gegeneinander-Drängeln.

4. Vornniedergehen: Die Vorderbeine werden tief eingeknickt, so daß der Vorderkörper gesenkt wird. Im Extrem werden die Vorderbeine seitlich geschoben (wobei das dem Partner zugewandte unter dem Vorderkörper zu liegen kommt), und der Vorderkörper liegt dem Boden auf. Diese Stellung kann in einem völligen Niedergehen enden (Bauchlage, gestreckt).

5. Aufstellen: Der Kopf wird über die Horizontale angehoben, dann ein Vorderbein erhoben, schließlich beide Vorderbeine gegen den Partner gestemmt, wenn dieser das gleiche tut. Damit kommt es zu einem Gegeneinander-Aufstellen. Die Mäuler sind in Beiß-Stellung geöffnet, doch kann hier kaum ein Beißkontakt zustande kommen, weil sie sich gewöhnlich Kiefer gegen Kiefer gegenüberstehen.

6. Aufreiten: Aus dem Körperkontakt kann es zum Aufreiten von der Seite her oder auch von hinten kommen. Dabei werden im ersten Fall die Vorderbeine auf den Rücken des Partners gelegt, im zweiten in die Flanken gepreßt. Das Aufreiten wird zur Ranz hin im Spiel häufiger. Es ist zunächst relativ ungerichtet (meist irgendwie von der Seite her), später erfolgt es gewöhnlich in der typischen sexuellen Form von hinten her.

7. Bauch- und Wälzlage: Der Polarfuchs liegt auf dem Bauch und geht aus dieser Haltung in eine Wälzlage über, er liegt auf der Seite oder auf dem Rücken und stemmt alle Beine gegen den Spielpartner.

Der Beißkontakt kann in den verschiedensten Stellungen auftreten, vor allem bei Kopfkontakt, Körperkontakt und dem Aufreiten. Beißziele sind vornehmlich der Nacken, der Hinterkopf, der Rücken und die Schwanzwurzel. Bisse in die Halsregion gehen oft in Beknabbern über.

Die Tendenz zum Niedergehen ist häufiger als jene zum Aufstellen. Auch werden Stellungen des Niedergehens oft relativ längere Zeit (manchmal bewegungslos) beibehalten, während das Aufstellen gewöhnlich nur kurzdauernd ist, oft auch unvollkommen bleibt, weil ein Partner gleich wieder abspringt.

Das Spiel wirkt auf den Beobachter zunächst recht ungeregelt, und es bedarf einiger Zeit, die hier beschriebenen Verhaltenselemente herauszusehen. Die Gründe hierfür liegen im häufigen Wechsel sowie in den ver-

schiedenen Übergangsformen zwischen den einzelnen Spielphasen. Daher ist es wesentlich, auch die Beendigung der einzelnen Komplexe zu untersuchen. Das Niedergehen kann, vorn beginnend, zur Bauchlage führen. In dieser Stellung verharren die Partner mitunter längere Zeit. Wird das Spiel nicht abgebrochen (bei längerem Liegen kann die Stimmung abklingen, die Partner stehen auf und gehen einfach auseinander), so kann ein „rückläufiges" Verhalten auftreten: beide Füchse richten sich hinten wieder auf und kommen damit in die typische Stellung mit gesenktem Vorderkörper. Geht ein Partner nicht mit, dann zeigt der andere trotzdem dieses Verhalten, schiebt sich dann aber parallel weiter (weil das Gegenstemmen fehlt), und es kommt zum Körperkontakt in Antiparallelstellung. Durch Initialkomponenten („Spielaufforderung") wird der noch liegende Partner wieder animiert (oft durch Schwanzzerren) und damit eine neue Spielphase eingeleitet. Gewöhnlich wechseln sich die Phasen ab, doch wird das Niedergehen häufiger wiederholt als das Aufstellen. Beißkontakt von der Seite her (meist in den Nacken) kann zum Parallelstellen beider Spielpartner und damit gleichzeitigem Körperkontakt führen. Dabei werden dann typische Tendenzen des Niederdrückens erkennbar und das Verhalten kann wieder in das Niedergehen einmünden. Das Aufstellen

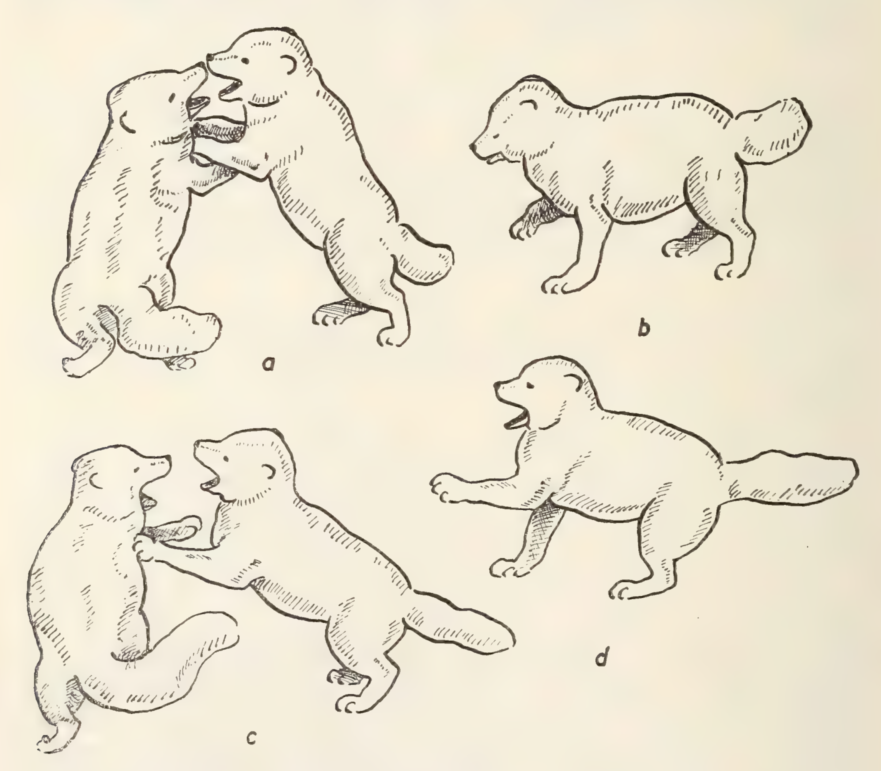


Abb.2. Aufstellen (a), dann Rüde nach dem Ablösen vom Partner (b): rechte Pfote noch angehoben. (c und d): dasselbe nochmals.

wird (wenn nicht vorher abgebrochen, weil der Partner nicht voll darauf eingeht) im Normalfall mit denselben Bewegungen beendet, die es einleiteten. Läßt man an dieser Stelle den Film rückwärts laufen, wirkt das Verhalten durchaus normal. Stets bleibt nach dem Trennen noch ein Vorderbein kurze Zeit erhoben (genau wie bei der Einleitung zum Aufstellen). Dadurch kann in dieser Phase das Aufstellen auch wieder neu eingeleitet werden. Erst wenn der Partner sich entfernt, wird das noch erhobene Vorderbein gesenkt.

Aufstellen ist stets ein „Distanzverhalten“, es vermeidet den Kopf- und Körperkontakt. Es kann nur zustande kommen, wenn die Partner einigermaßen frontal zueinander stehen und vor allem der Kopf angehoben wird. Dieses Kopfanheben ist stets die Voraussetzung für das Aufstellen. Erst dann folgt das Pfotenheben.

Während die Übergangsphasen im Spielverhalten variabel sind, erscheinen die Hauptkomplexe mit ihren speziellen Bewegungselementen recht konstant. Mit ihrem Auftreten wird das Verhalten in bestimmte Richtung „kanalisiert“. Zudem sind sie selbst durch häufige Wiederholung sowie eine gewisse Zeitdauer gekennzeichnet. Sie erweisen sich damit als Instinktbewegungen.

5. Spiel und vergleichende Ethologie

Sozialspiele finden sich in ähnlicher Ausbildung wie bei *Alopex* auch bei *Vulpes.* Der Rotfuchs ist hinsichtlich seines Spielverhaltens relativ eingehend untersucht (T e m b r o c k 1958 a) Der Vergleich zwischen beiden Arten wird durch das ungleiche Material jedoch erschwert. Während beim Rotfuchs über 50 Exemplare von uns bisher beobachtet wurden, stand vom Polarfuchs bislang nur ein Paar zur Verfügung. Damit ist hier die

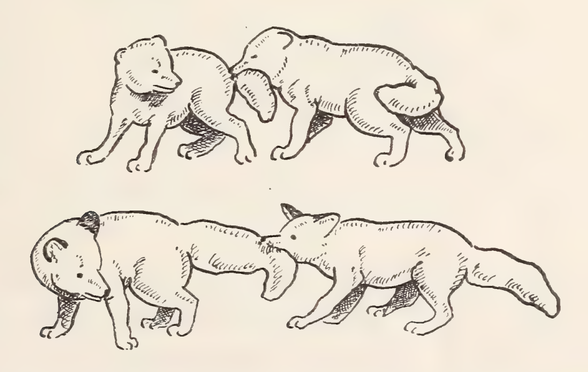


Abb. 3. Schwanzzerren bei *Alopex* (oben) und bei *Vulpes* (unten).

Vergleichsbasis zu schmal, um Schlüsse auf prinzipielle Unterschiede zuzulassen. Im allgemeinen kann lediglich gesagt werden, daß alle wesentlichen Verhaltenselemente der Sozialspiele von *Alopex* auch bei *Vulpes* vorkommen. Ein Unterschied ist jedoch ebenso interessant wie auch auffallend: das Schwanzzerren erfolgt beim Fuchs stets am letzten Drittel, beim Polarfuchs

an der Wurzel (Abb. 3). Ferner neigt der Polarfuchs mehr zum Niedergehen als der Rotfuchs, dafür ist bei ihm das Aufstellen wesentlich seltener. Außerdem ist das Schwanzzerren beim Rotfuchs recht selten, bei unseren Polarfüchsen aber außerordentlich häufig.

Der Vergleich mit dem Rotfuchs läßt aber gewisse allgemeinere Rückschlüsse zu. Beim Rotfuchs finden sich fast alle Elemente der Kontaktspiele auch bei kämpferischen Auseinandersetzungen wieder, wobei der größere Anteil zu den Beschädigungskämpfen (Ernstkämpfen), der kleinere zu den Symbolkämpfen gehört. Symbolkämpfe sind bei monogamen Arten häufiger als bei polygamen. Im allgemeinen dürften die Verhaltenselemente der Beschädigungskämpfe die stammesgeschichtlich älteren sein. Symbolhandlungen (und Symbolkämpfe) sind dagegen im Rahmen der

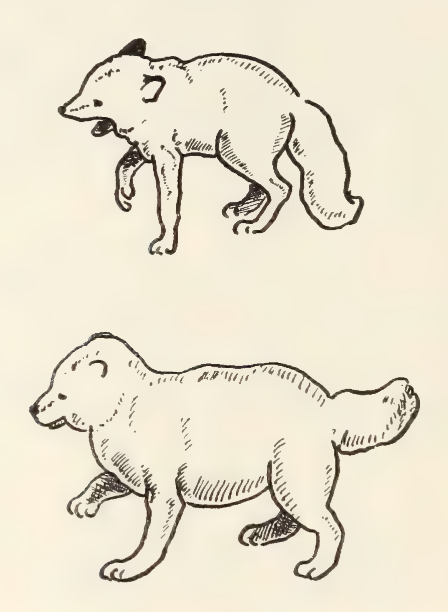


Abb. 4. Pfoteheben vor (oder nach) dem Gegeneinander-Aufstellen bei *Vulpes* (oben) und *Alopex* (unten).

Beziehungen der Fortpflanzungspartner wesentlich. Einzelne Verhaltensweisen sind jedoch nur aus dem Spiel bekannt. Für den Rotfuchs wurde angenommen, daß die Spiele Instinkthandlungen sind mit eigenem Appetenzverhalten, ihren Schlüsselreizen und autonomen Antriebsmechanismen, und im Sinne der Instinkt-Hierarchie bestimmten Oberinstinkten (major drives) zugeordnet. Beim Polarfuchs kann diese Folgerung zwar als wahrscheinlich angenommen werden, doch fehlt der Beweis, da das Kampfverhalten noch nicht beobachtet wurde; es tritt (wie beim Rotfuchs) zwischen einem Paar nicht auf. Allerdings kommen während der Ranzzeit gewisse Symbolkämpfe zwischen den beiden Fortpflanzungs-

partnern vor. Sie enthalten weitgehend Verhaltensformen, die auch im Spiel vorkommen (Komplex: Aufstellen).

Instinktbewegungen, welche im Spiel auftreten, reifen ontogenetisch recht früh. Die weitgehende Übereinstimmung in vielen Verhaltenselementen zwischen den Gattungen *Alopex* und *Vulpes* läßt vermuten, daß es sich wenigstens teilweise um stammesgeschichtlich alte Bewegungsformen handelt. Es muß zudem die Möglichkeit erwogen werden, daß bestimmte Verhaltensnormen, welche nur im Spiel auftreten, altes Erbgut darstellen, das in den übrigen Funktionskreisen nicht mehr vorkommt. Dazu gehört das eigentümliche Schwanzzerren. Es könnte ursprünglich der Verhaltensbeziehung zwischen Jungen und Mutter (bzw. Eltern) entstammen. Phylogenetische Untersuchungen sind besonders erfolgversprechend, wenn sie an Strukturen (morphologisch wie ethologisch) durchgeführt werden können, welche nicht einem starken Umweltdruck unterworfen sind. Denn dieser kann leicht zu Konvergenzen führen, oder umgekehrt homologe Strukturen in gänzlich verschiedene Richtungen hin ausgestalten. Nun sind sich die Interpreten der tierischen Spiele wohl wenigstens in dem einen Punkte einig, daß die Spiele weitgehend aus dem Umfeld herausgelöst sind. Die Belange der Umwelt wirken anscheinend auf das Wesen der Spiele (fast) stets nachteilig. Daher die Vorstellung B a l l y s vom „entspannten Feld", in welchem die Spiele ablaufen. Unabhängig von den Folgerungen, die sich aus derartigen Auffassungen für das Spielverhalten im einzelnen ergeben, scheint mir ein Gesichtspunkt auf jeden Fall bedeutsam:

Das Spielverhalten bedarf als S o z i a l s p i e l des Partners, auch wenn es aus eigenem Antrieb anläuft. Aber es ist dann, wenn der Artgenosse darauf eingeht und sich in der gleichen Spielstimmung befindet, gewissermaßen ein innerartliches Verhalten in „Reindarstellung", wie es in anderen Funktionskreisen kaum vorkommt. Denn diese haben stets als integrierende Bestandteile gewisse Außenfaktoren des Umfeldes, die variabel sind und in jedem Falle mitgestaltend wirken. Und selbst das Fortpflanzungsverhalten steht unter einem (innerartlichen) Selektionsdruck, der die Verhaltensgestaltung erheblich beeinflußt. So scheinen die Verhaltenselemente der Sozialspiele für phylogenetische Betrachtungen besonsonders geeignet zu sein. Sie bieten die Voraussetzung für einen ausgesprochen konservativen Zug in der Evolution, für die Persistenz bestimmter Verhaltensbestandteile. Es wird freilich noch einer gründlichen Homologieforschung vorbehalten bleiben, die stammesgeschichtliche Verwandtschaft ähnlicher Verhaltensabläufe nachzuweisen, die im Spiel oder Kampf auftreten. Es wurde an anderer Stelle (T e m b r o c k, im Druck) bereits auf einige vergleichbare Verhaltensformen bei Säugetieren hingewiesen. Hier sei zunächst die Gruppe des Niedergehens (über das Vornniedergehen bis zum Hinlegen) im Spiel (und Kampf) hervorgeho-

ben. Vergleichbare Bewegungen sind bei Raub- und Huftieren weit verbreitet (Abb. 5).

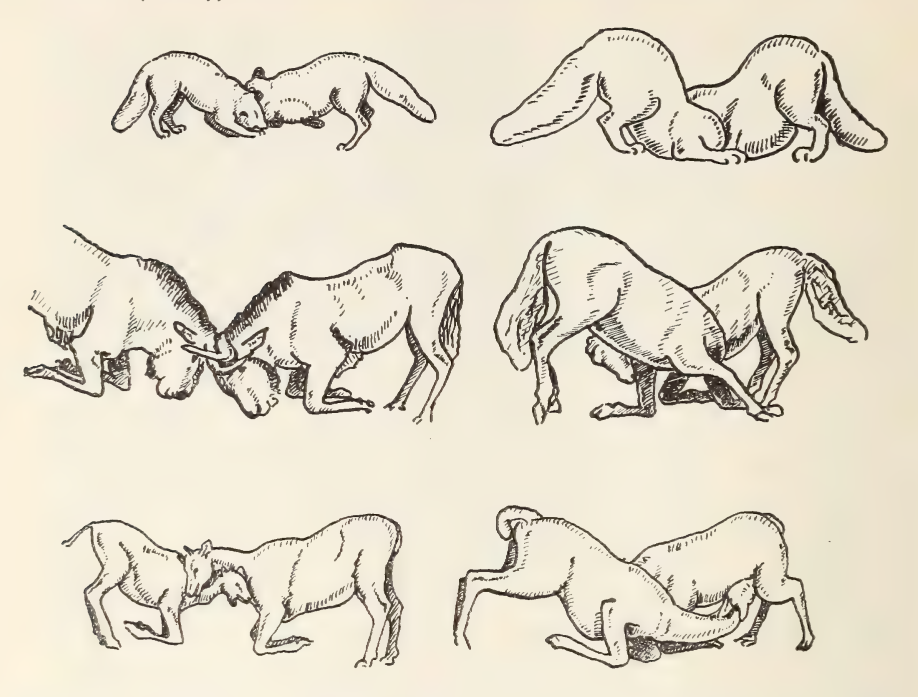


Abb. 5. Vornniedergehen im Vergleich: (oben) *Vulpes* und *Alopex;* (Mitte): *Connochaetes gnu* und Pferd; (unten): Nilgau (nach Walther) und Guanako.

Das Vornniedergehen findet sich bei reiner Frontalstellung im Stirnkampf (Gnu). Gewöhnlich kommt es aber zu einer geringen Verschiebung der Partner zueinander, so daß entweder die Köpfe oder auch der Hals, und schließlich Teile des Körpers mit entgegengesetzt gerichteten Köpfen (Antiparallel-Stellung) sich aneinander vorbeischieben. Dies kann zum Kopfschieben (Rotfuchs, Polarfuchs), zum Halskampf (Tylopoden, Nilgau) oder zum Beißkontakt (Rotfuchs, Polarfuchs, Pferd, Tylopoden) führen.

Da Hals- und Stirnkampf gegenüber dem Beißkampf als abgeleitet anzusehen sind, scheint wohl die ursprüngliche Aufgabe des Vornniedergehens im Schutz der Kehle (und der Vorderextremitäten) bestanden zu haben. Es ist bei manchen Formen dann zu einem „aktiven" Verhalten geworden, indem es zum Niederdrücken des Gegners eingesetzt wird (Tylopoden, Nilgau, auch bei den Caniden).

Aus der Frontalstellung heraus kann es aber auch zu einem Distanztyp des Verhaltens kommen. Dann wird zunächst der Kopf angehoben, gewöhnlich das Maul geöffnet und zur Fernhaltung des Partners ein Vorderbein angehoben. Beides kommt bei *Vulpes* und *Alopex* im Spiel vor (Abb. 4).

daraus kann das Gegeneinander-Aufrichten hervorgehen, mitunter auch unter Aufgabe des Kontaktes. Beide Verhaltenskomplexe (Niedergehen, Aufstellen) können bei derselben Art vorkommen. Sie sind im Spiel bei *Alopex* und *Vulpes* vorhanden. An anderer Stelle wurde bereits auf weitere Beispiele hingewiesen (Tembrock, im Druck). Es bedarf noch gründlicher Untersuchungen, Homologie und Konvergenzen zu sondern. Doch scheinen die Sozialspiele aus den oben erwähnten Gründen besonders geeignet zu sein, phylogenetisch alte Bewegungsweisen zu ermitteln. Es darf erwartet werden, daß Säugetiere nicht nur je nach systematischer Stellung viele morphologische Kennzeichen gemeinsam haben, sondern auch ethologische. Für manche systematische Streitfrage, deren die Säugetiere zahlreiche bieten (schon innerhalb der Caniden!) können sich hier fruchtbare Ansatzpunkte ergeben. Es spricht manches auch im Verhalten dafür, daß die „Füchse" innerhalb der *Canidae* recht ursprünglich sind, und *Alopex* vielleicht in manchen Eigenschaften weniger spezialisiert als *Vulpes*. Es ist überraschend genug, daß der ökologisch so einseitig an sein herbes (und relativ einförmiges) Verbreitungsgebiet angepaßte Polarfuchs in seinem Spielverhalten unbekümmert ein erstaunliches Verhaltensrepertoire zutage fördert, das völlig beziehungslos zur „rauhen Wirklichkeit" erscheint. Es muß in einer anderen Umwelt entstanden sein. So sollte man gerade diesen Verhaltenskomplex recht genau untersuchen; er könnte uns Einblick in Zusammenhänge gestatten, die im umweltgelösten Spiel offensichtlich werden.

Zusammenfassung

Es werden Beobachtungen über Sozialspiele an einem Polarfuchs-Paar mitgeteilt. Dabei werden folgende Verhaltenskomplexe herausgearbeitet: Der Beißkontakt, der Kopfkontakt, der Körperkontakt, das Vornniedergehen, das Aufstellen, das Aufreiten sowie die Bauch- und Wälzlage.

Bestimmte Verhalteneinheiten werden mit denen des Rotfuchses und anderen Säugetieren verglichen. Hierbei sind besonders die Komponenten des Vornniedergehens und des Aufstellens erörtert. Schließlich wird die Vermutung vorgetragen, daß die instinktiven Verhaltensformen dieser Spiele — da kaum umweltbezogen — stammesgeschichtlich sehr konservativ seien und daher für vergleichende systematische und phylogenetische Untersuchungen besonders geeignet.

Literatur

Bally, G. (1945): Vom Ursprung und den Grenzen der Freiheit: Eine Deutung des Spiels bei Tier und Mensch. — Basel.

Meyer-Holzapfel, M. (1956a): Das Spiel bei Säugetieren. — Handb. d. Zool. 8, Teil 10.

— (1956b): Über die Bereitschaft zu Spiel- und Instinkthandlungen. — Z. Tierpsychol. 13, 442—462.

Nowokow, G. A. (1956): Die Raubsäuger-Fauna der UdSSR. — Moskau-Leningrad (russ.)

Rensch, B. u. G. Dücker (1959): Die Spiele von Mungo und Ichneumon. — Behaviour 14, 185—213.

Schenkel, R. (1947): Ausdrucksstudien an Wölfen. — Behaviour 1, 1—49.

Tembrock, G. (1957): Zur Ethologie des Rotfuchses unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. — Zool. Gart., NF. 23, 289—532,

— (1958a): Spielverhalten beim Rotfuchs. Zool. Beitr., NF. 3, 423—496.

— (1958b): Zur Aktivitätsperiodik bei *Vulpes* und *Alopex*. — Zool. Jb., Abt. f, Allg. Zool. u. Phys. d. Tiere, 68, 297—324.

— (im Druck): Vergleichende Verhaltensforschung bei Säugetieren. — Zool. Gart., NF.

Anschrift des Verfassers: Dr. Günter Tembrock, Zoologisches Institut der Humboldt-Universität, Berlin N 4, Invalidenstr. 43.

Über die Wurzeln der Oberkiefer-Molaren bei *Rattus norvegicus* (Berkenhout) und *Rattus rattus* (L).

Von W. Herold

(Mit 3 Tabellen und 1 Abbildung im Text)

Unlängst habe ich eine Übersicht über die Variabilität der Wurzeln der Oberkiefer-Molaren einiger *Apodemus*-Arten gegeben (Herold 1957). Entsprechendes soll hiermit für die zwei in Europa vorkommenden Arten der Gattung *Rattus* versucht werden. Zwar stützt sich diese Arbeit auf wesentlich geringeres Untersuchungsmaterial: von *norvegicus* lagen mir 1278, von *rattus* 601 Schädel vor. Dafür wurde die Fragestellung über die bei den *Apodemus*-Arten gezogene Begrenzung hinaus erweitert, indem drei Zuchtstämme der Wanderratte mit Wildratten verglichen wurden. Ich bin dabei wieder von zahlreichen Museen und mehreren Instituten großzügig mit Untersuchungsmaterial unterstützt worden.

Zu besonderem Danke verpflichtet bin ich der Säugetier-Abteilung des Berliner Zoologischen Museums und ihrem Kustos, Herrn Prof. Dr. K. Zimmermann, der es mir ermöglichte, dort zwei Jahre lang zu arbeiten.

Die Untersuchungstechnik ist der bei den Mäusen angewandten gleich, nur erforderte die Vorbereitung der Schädel auf die schonende Entfernung der Molaren ein etwa doppelt so langes, also etwa zweitägiges Wässern.

Ein Blick auf Tabelle 1 zeigt, daß die drei Oberkiefer-Molaren bei beiden behandelten Arten annähernd die gleichen Wurzel- bzw. Alveolen-Varianten haben. Die in der Übersicht der einen oder anderen Art fehlenden (bei *norvegicus* 2, bei *rattus* 4) sind so selten, daß unter Umständen der Umfang des Untersuchungsmaterials ihr Fehlen veranlaßt haben könnte. Die weitgehende Übereinstimmung beider Arten ergibt sich auch aus den sehr ähnlichen Prozentzahlen der für die drei Molaren typischen Varianten bei 351 wilden *norvegicus* und 390 wilden *rattus* aus Deutschland. Sie betragen (Spalte a. i und s der Tabelle 1):

bei *norvegicus* für m^1 90,7, für m^2 92,5, für m^3 81,4,
bei *rattus* für m^1 96,5, für m^2 94,4, für m^3 80,1.

Rattus norvegicus (Berkenhout)

Die deutschen wildlebenden Wanderratten zeigen (Tabelle 2) über weite Gebiete hinweg große Einheitlichkeit. Isolierte Populationen, in denen durch Einschränkung des Ausgangs-Gen-Bestandes und Inzucht bestimmte Zahnwurzelvarianten fortfielen oder in sonst ungewöhnlicher Häufigkeit auftraten, sind mir, im Gegensatz zu rattus, aus Deutschland nicht bekannt. Eine von K. Zimmermann im Großen und Kleinen Chingan-Gebirge (Mandschurei) erbeutete Anzahl *R. norvegicus caraco* (Pall.) scheint hinsichtlich Form und Häufigkeit der Varianten Besonder-

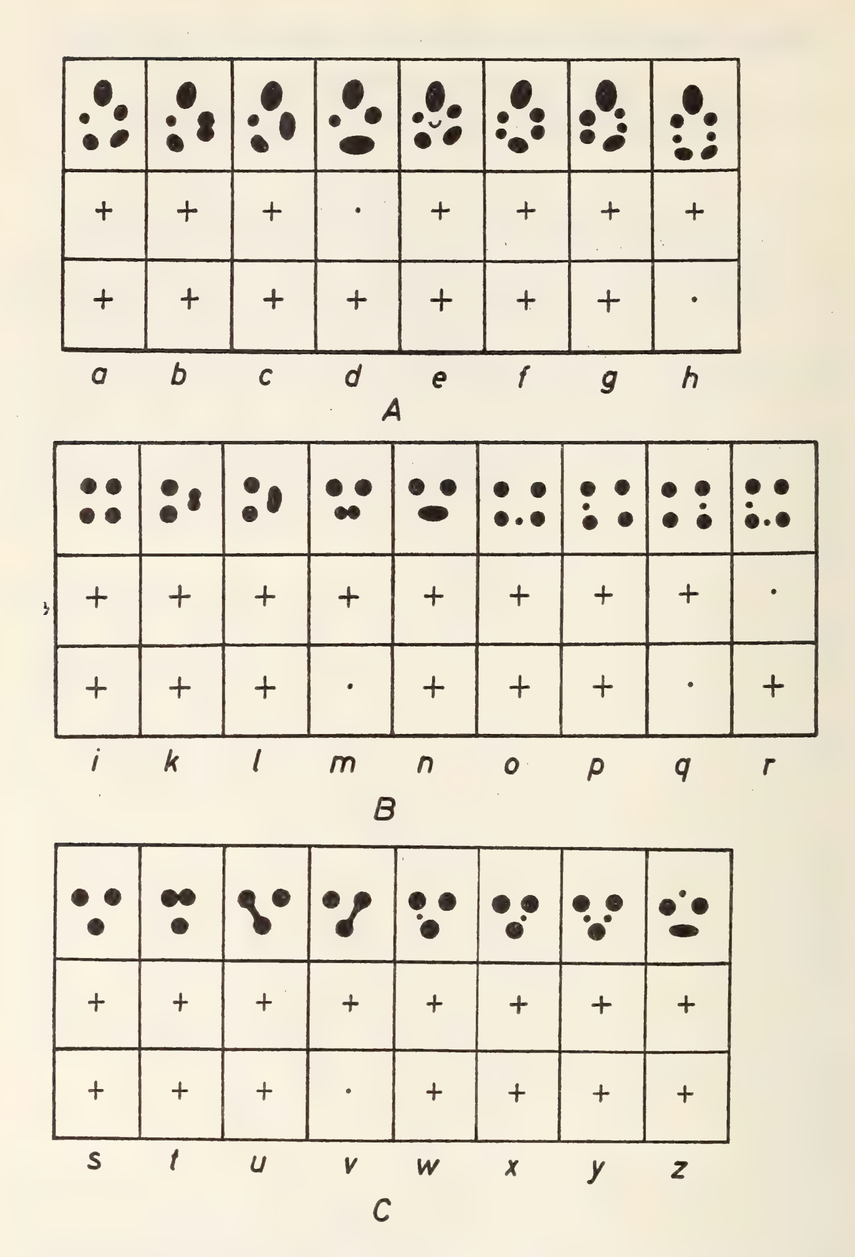


Tabelle 1: Bei *Rattus norvegicus* (erste Reihe) und *Rattus rattus* (zweite Reihe) beobachtete Varianten der oberen Molaren-Alveolen.
(Rechte Schädelseite; A = m^1, B = m^2, C = m^3)

heiten aufzuweisen, doch ist die Zahl der untersuchten Stücke (21) für sichere Schlüsse noch zu gering. Diese müssen späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die besonders erwünscht wären, da es sich hier um ein ursprüngliches Wildvorkommen handelt.

Zuchtstämme von norvegicus weichen, zum Teil stark, von den Wildtieren ab. Es ist bemerkenswert, daß bereits eine geringe Zahl von Generationen genügt, um die Molaren-Bewurzelung, als Folge der Zufallsauslese der Ausgangstiere, deutlich zu verändern. Die untersuchten 300 Tiere des Zuchtstammes Dr. K. Beckers-Berlin (Stamm I) sind nur zwei bis drei Jahre lang gezüchtet worden. Stammtiere waren Berliner Wildratten. Neben großer Übereinstimmung im Gesamtbild der Zahnwurzeln bzw. Alveolen mit den wilden Wanderratten aus Deutschland (einschließlich 114 Berliner Tieren) zeigt eine Variante (Spalte e auf Tabelle 2) eine erhebliche Abweichung: Wildtiere aus Deutschland haben 4,8 %, aus Berlin allein 1,3 % im Zuchtstamm I 14,6 % Häufigkeit.

Die zwei anderen Rattengruppen der Tabelle 2 (Stamm II und III) gehören Zuchten des Institutes für Tierernährung der Humboldt-Universität Berlin und des Pharmakologischen Institutes in Halle/Saale an. In diesen beiden Fällen handelt es sich um weiße Laborratten, die zur Zeit der Untersuchung in Berlin 7, in Halle 11 Jahre lang in Inzucht gehalten worden waren. Über die Herkunft beider Zuchtstämme habe ich nichts erfahren können. Beide Inzuchtstämme zeigen eine wesentliche Verminderung der Zahl der auftretenden Varianten. Gegenüber 19 der Wildtiere und 19 des Zuchtstammes I hat der Stamm III deren nur 11, der Stamm II sogar nur 7. Die Anzahl der Tiere dürfte für solche vergleichende Übersicht ausreichend sein. Die beiden letzten Zuchtstämme weisen außerdem bei einigen sonst seltenen Wurzel-Varianten von m^3 außergewöhnliche Häufigkeitswerte auf (vgl. Spalte t und u in Tabelle 2). Das führt im Zuchtstamm Halle dazu, daß die für m^3 normale Dreiwurzeligkeit auf 17,6 % Häufigkeit herabgesetzt ist.

Von den Varianten der Tabelle 2 sind die in den Spalten b, c, i, j, l, p, q, r und v (?) aufgeführten durch ± vollständige Wurzelverschmelzung entstanden. Die Variante in Spalte d hat eine mitten zwischen den normalen gelegene, rückgebildete Wurzel. Eine entsprechende Bildung kennen wird von *Apodemus* (Herold 1957, p. 237 und Abb. 1 u. 2). Sie tritt allerdings bei jener Gattung viel häufiger auf: *Apodemus agrarius* aus China z. B. zeigt sie bei etwa der Hälfte aller Tiere.

Die Varianten aus den Spalten e und f unterscheiden sich nur dadurch, daß die zwei dünneren Wurzeln entweder an der Außen- oder an der Innenseite des Zahnes auftreten.

Bei den Varianten m und n kann die fünfte feine Wurzel entweder zwischen den zwei caudalen oder den zwei äußeren Wurzeln von m^2 stehen. Das gleichzeitige Vorkommen beider feiner Wurzeln an einem Zahn (r in Tabelle 1) ist bisher von *norvegicus* nicht bekannt.

Tabelle 2: Prozentsatz der Häufigkeit der Alveolen-Varianten bei *R. norvegicus.*

n.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	Herkunft
351	90,7	1,8	1,8	0,3	4,8	0,6	.	92,5	1,8	0,6	0,3	.	1,2	3,6	81,4	0,9	1,8	.	5,4	8,8	1,4	0,3	**Deutschland (wild)**
300	83,3	0,3	1,2	0,3	14,6	.	0,3	94,3	0,3	0,7	0,7	0,3	0,7	3,0	83,3	.	0,7	1,0	7,0	5,7	2,3	.	**Zucht I (Dr. Becker)**
300	98,7	.	.	.	1,3	.	.	100	.	.	.	.	.	.	69,3	.	.	.	2,0	25,7	3,0	.	**Zucht II (Tierernährung)**
300	93,4	.	.	.	6,3	0,3	.	95,0	0,3	.	0,7	.	.	4,0	17,6	.	.	.	7,0	49,7	25,7	.	**Zucht III (Halle a. S.)**
	m 1							**m 2**							**m 3**								

Eine Variante, bei der die feine Wurzel zwischen den beiden inneren kräftigen Wurzeln steht (q in Tabele 1) kenne ich nur von einem Tier aus dem Chingan-Gebirge.

Von den Varianten s, t und u zeigen t bei Zucht II und III, u bei Zucht III außerordentlich hohe Häufigkeitswerte. Die ein bzw. zwei feinen Wurzeln jeder dieser Varianten zweigen sich in der Regel von einer der vorderen starken Wurzeln ab (Abb. 1). Seltener gehen sie von ihrer Ansatzstelle an der Unterseite der Zahnkrone aus unmittelbar ab und verlaufen dann in gleicher Richtung wie die drei starken Wurzeln. Bei *Apodemus* ist das letztgenannte Verhalten die Regel, Abzweigung eine Ausnahme (Herold 1957, Abb. 9).

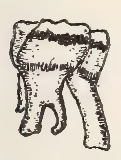


Abb. 1: *R. rattus*, m^3 rechts mit Variante 1 der Tabelle 3 (Ansicht von außen).

Den stärksten erblichen Änderungen durch Inzucht scheinen bei *norvegicus* die Zahnwurzeln von m^3, den geringsten die von m^2 ausgesetzt zu sein.

Die Häufigkeit des Auftretens der gleichen Variante bei m^3 im rechten und linken Kiefer (z. B. feine Wurzel außen wie s oder innen wie t) konnte ich bei den Zuchten II und III bestimmen. Gleichheit der Varianten auf beiden Schädelseiten trat bei Zucht II in 88,3 %, bei Zucht III in 79,3 % der Fälle auf. Bei vorhandener Ungleichheit ließ sich die Bevorzugung einer bestimmten Varianten-Kombination nicht feststellen. Es traten alle theoretisch möglichen Kombinationen auf.

Wurzelverschmelzungen kamen bei der Wanderratte an jedem Molar nur zu ein bis zwei Prozent vor (nach der Gesamtzahl der untersuchten 1278 Schädel, also einschließlich der Zuchtstämme). Diese Zahl ist niedriger als die Werte bei *Apodemus sylvaticus* (etwa 4 bis 7%; n = 2344) und *Apodemus flavicollis* (etwa 2 bis 4%; n = 920).

Auf einen Oberkiefer-Molar beschränkt traten Wurzelverschmelzungen bei *norvegicus* in 3,1% aller Fälle auf (bei *sylvaticus* in 8,2%, bei *flavicollis* in 6,6%). Wurzelverschmelzungen an zwei Molaren sind bei *norvegicus* in nur 0,7% beobachtet worden (bei *sylvaticus* in 2,4%, bei *flavicollis* in 0,3%), an allen drei Molaren in 0,1% (bei *sylvaticus* in 1,1%, bei *flavicollis* in 0.1%).

Rattus rattus (L.)

Abweichend von *norvegicus* aus dem Freiland zeigen wildlebende *rattus* in Bezug auf Vorkommen und prozentuale Häufigkeit der Zahnwurzel-Varianten große Unterschiede zwischen den verschiedenen Populationen (s. Tab. 3). Das überrascht nicht, da zwischen beiden Arten wesentliche Unterschiede in der Verbreitung, der Häufigkeit und der Beweglichkeit bestehen. Während

Tabelle 3: Prozentsatz der Häufigkeit der Alveolen-Varianten bei *R. rattus.*

n	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
80	93,9	1,2	.	1,2	2,5	1,2	92,6	.	6,2	1,2	86,3	8,7	5,0	.	.	Berlin
57	94,7	.	.	.	5,3	.	66,6	5,3	28,1	.	61,3	29,8	1,8	5,3	1,8	Liepe/Fläming
42	100	.	.	.	.	.	92,8	4,8	2,4	.	71,4	11,9	11,9	4,8	.	Dresden
44	100	.	.	.	.	.	90,9	2,3	6,8	.	90,9	9,1	.	.	.	Frankfurt
64	95,3	.	.	.	1,6	3,1	96,8	1,6	1,6	.	76,6	23,4	.	.	.	Westheim/Pfalz
19	100	.	.	.	.	.	100	.	.	.	100	.	.	.	.	Spanien
15	100	.	.	.	.	.	86,7	.	13,3	.	93,3	.	6,7	.	.	Kreta
16	87,8	.	6.1	.	.	6,1	100	.	.	.	100	.	.	.	.	San Salvador
37	100	.	.	.	.	.	94,6	2,7	2.7	.	37,9	10,8	45.9	5,4	.	Madagaskar Australien Indonesien
34	100	.	.	.	.	.	94,0	3,0	3,0	.	76,4	8,8	8,8	6,0	.	Vorderasien Ägypten
	m 1						m 2				m 3					

norvegicus, wo die Art vorkommt, fast allgemein verbreitet ist, außerdem weit umherschweift, so daß eine starke Vermischung der Erbanlagen erfolgen kann, tritt *rattus* viel spärlicher auf und zeigt vielfach inselartig isolierte und scharf begrenzte Verbreitungsräume. Ein Wandern einzelner Tiere oder kleinerer bis großer Gruppen, oft über weite Strecken, wie es von der Wanderratte beobachtet wurde (Herold 1916, 1953), kennen wir von der Hausratte nicht.

Ich habe aus der großen Zahl der über alle Erdteile verstreuten Verbreitungsgebiete der Hausratte nur die in die Tabelle aufgenommen, von denen mir ein einigermaßen zahlreiches Schädelmaterial vorlag. Wo annähernd benachbarte Gebiete mit wesentlich gleichen Zahnwurzel-Verhältnissen vorkamen, habe ich sie zusammengefaßt. Es deuten sich bei diesen durch den Schiffstransport verschleppten Tieren vermutlich gleiche Herkunftsräume der ersten Einwanderer an. Genaueres ließe sich darüber nur sagen, wenn der Zeitpunkt ihres ersten Auftretens in Übersee und die dort hauptsächlich anlaufenden Schiffahrtslinien bekannt wären. Beides ist heute sicher nur in Einzelfällen noch feststellbar.

Die in Tabelle 3 nicht erfaßten Varianten von *rattus* sind durch Vergleich mit Tabelle I zu erkennen. Es sind das die dort in den Spalten d, k, l, n, t und u verzeichneten sechs. Von ihnen wurden d in Persien (einmal), k in Ostafrika (einmal), l in Bolivien (einmal), n bei Sagan (einmal), t in China und Frankreich (je einmal) und u in Ostafrika und Frankreich (je einmal) beobachtet. Die bei dem nicht durch die Tabelle 3 erfaßten Drittel des insgesamt untersuchten *rattus*-Materiales auftretenden neuen Varianten sind also recht selten. Es fällt auf, daß alle sechs in der Tabelle fehlenden Varianten Wurzelverschmelzungen aufweisen. Immerhin traten solche bei dem gesamten *rattus*-Material auf einen Zahn beschränkt noch in 3,0%, an zwei Zähnen zugleich in 0,5% auf. Der Unterschied gegenüber *norvegicus* ist also gering.

Die Variante mit rückgebildeter Wurzel (Spalte e in Tabelle 1) ist auch bei *rattus* sehr selten.

Kurz sei noch bei beiden Ratten-Arten auf die Varianten eingegangen, die sich durch feine, von Hauptwurzeln abgehende „Nebenwurzeln" auszeichnen. Es sind das die Varianten der Spalten f bis h des m^1, o bis r des m^2 und w bis z des m^3 (Tabelle 1).

Ich vermute, daß r durch Zusammentreffen der Gene für o und p, y durch Kombination der Gene für w und x entstanden ist. Ob Gleiches auch für h in bezug auf f und g angenommen werden darf, ist mir ungewiß. Die Variante h wurde nur einmal im Inzuchtstamm von *norvegicus* Dr. K. Beckers beobachtet. r ist nur von *rattus* aus Berlin und Kurland bekannt, ist also vielfach auch dort nicht beobachtet worden, wo die vermutlichen Komponenten vorkommen, bzw. tritt auf, wo eine dieser Komponenten bis-

her fehlt*(rattus* aus Berlin). Eindeutig scheinen die Verhältnisse bei m^3 zu liegen. Bei *norvegicus* treten w bis y in allen verglichenen Gruppen, den Wildtieren wie den drei Zuchtstämmen, auf. Auch bei *rattus* erscheint, mit Ausnahme Berlins, y überall, wo w und x vorhanden ist (Liepe, Dresden, Madagaskar, Vorderasien). In den übrigen Fällen fehlen eine (Frankfurt, Westheim, Kreta) oder beide Komponenten (Spanien, San Salvador).

Zusammenfassung

1. An einem Schädel-Material von 1278 *Rattus norvegicus* (Berkenhout) und 601 *Rattus rattus* (L.) wurden Zahl und Anordnung der Zahnwurzeln der Oberkiefer-Molaren untersucht.
2. Von beiden Arten lagen Tiere aus allen Erdteilen vor, von *norvegicus* neben Wildratten auch drei Zuchtstämme.
3. Bei *norvegicus* konnten 23, bei *rattus* 21 Varianten festgestellt werden, von denen 19 beiden Arten gemeinsam waren.
4. Unter den vier untersuchten Gruppen des *norvegicus* ähnelt der aus Berliner Wildratten gezogene Stamm weitgehend den Wildtieren. Die zwei Inzuchtstämme unterscheiden sich nach Anzahl und prozentualer Häufigkeit der Varianten, besonders bei m^3, stark untereinander und von den beiden ersten Gruppen.
5. Die schon bei *Apodemus* festgestellte Variante mit zentral gelegener verkürzter Wurzel findet sich auch bei beiden Ratten-Arten.
6. Bei zwei Varianten wird es für ziemlich sicher, bei einer für möglich gehalten, daß sie durch Zusammentreffen zweier Gene entstanden sind.
7. Eine Variante (q in Tabelle 1) ist bisher nur aus dem Chingan-Gebirge (China) bekannt. Ob diese Population von *norvegicus* noch andere Besonderheiten aufweist, müßte an größerem Material geprüft werden.
8. Die Abzweigung der feinen „Nebenwurzeln" kann entweder seitlich aus einer Hauptwurzel oder in senkrechter Richtung aus der Zahnkronenbasis erfolgen, beides wie bei *Apodemus*.
9. Wurzelverschmelzungen, wie sie ebenfalls von *Apodemus* bekannt sind, kommen auch bei beiden Ratten-Arten vor.
10. Gegenüber wilden *norvegicus* zeigen *rattus* aus verschiedenen Gegenden bzw. Populationen größere Unterschiede im Alveolenbild. Sie erinnern damit an die Inzuchtstämme von *norvegicus*, was als Folge des inselartigen Vorkommens und der geringeren Wanderneigung der *rattus* angesehen wird.

Literatur

Becker, K. (1952): Die Hausratte *(Rattus rattus* L.) in Berlin und im Fläming. — Zool. Anz. **148**, 259—269.

Herold, W. (1916): Beobachtungen an Wanderratte und Feldmaus. — Zool. Beobacht. **57**, 27—29.

— (1933): Über Wanderbewegungen der Wanderratte (*Epimys norvegicus* Erxl.). — Anz. f. Schädlkde. **26**, 73—78.
— (1956/57): Über die Variabilität der Molarenwurzeln des Oberkiefers bei einigen *Apodemus*-Arten — Wiss. Z. d. Humboldt-Univers. Berlin, Math.-Nat. Kl., **6**, 237—244.
Kahmann, H. u. B. Haedrich (1957): Eine Untersuchung an *Rattus rattus* Linnaeus 1758 (Mamm., Rod.) auf der Insel Korsika. — Zool. Anz. **158**, 233—257.
Mohr, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. — Jena.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Werner Herold, Parsberg/Oberpf.,Nr. 187.

Zur Ökologie von *Sorex araneus* L. und *Sorex minutus* L.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel,
Direktor: Prof. Dr. A. Remane)
Von Berndt Heydemann

Als ein Nebenergebnis meiner biozönotischen Untersuchungen in Schleswig-Holstein in den Jahren 1951-59, vornehmlich in Kulturfeldern, an Deichen und am Strand, seien im folgenden einige Befunde zur Ökologie der Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.) und der Zwergspitzmaus (*Sorex minutus* L.) mitgeteilt.

Methodik

Die Fänge wurden in Formalinfallen (vgl. Heydemann 1958) gemacht, also in Gläsern von 5,5 cm Öffnungsweite, die zur Erfassung der Bodenoberflächen-Fauna — mit 4%igem Formalin halb gefüllt — bis zum Rand in den Erdboden eingesenkt werden. Die Gläser besitzen ungefähr Marmeladenglas-Größe und sind an sich für die Arthropoden-Fauna zugemessen. Die Fallen wurden von mir regelmäßig in vierwöchigem Abstand entleert; das Formalin bewirkte für diesen Zeitraum in der genannten Konzentration eine gute Konservierung der Spitzmäuse. Die Fallen waren stets durch Glasscheiben (auf drei 3—4 cm hohen Blechfüßen ruhend) gegen Regen geschützt. Die Soriciden scheinen, ebenso wie offenbar alle Arthropoden, den Formalingeruch nicht oder zumindest bei schneller Bewegung nicht rechtzeitig wahrzunehmen, um noch der Falle ausweichen zu können.

Untersuchungsorte

Einerseits wurden in den Jahren 1951—1956 Kulturfelder in der Umgebung von Kiel, 1953 Strandgebiete an der holsteinischen Ostseeküste und zum anderen 1957—1959 zwei neu eingedeichte bzw. in der Eindeichung begriffene neue Köge an der nordfriesischen Küste am Festland in der Nähe von Sylt (Fr. Wilh.-Lübke-Koog) und nördlich von Husum (Bongsiel-Fahretoft) untersucht[1]).

Ökologische Gemeinsamkeiten beider Arten

In dem im Jahre 1954 eingedeichten Fr. Wilh.-Lübke-Koog fanden sich bereits im Jahre 1957 sowohl Wald- als auch Zwergspitzmaus in größerer Zahl (der Zeitraum kurz nach der Eindeichung [1954—1957] konnte hier nicht untersucht werden). Der Koog bestand vor der Eindeichung

[1]) Die Untersuchungen an den Deichen und in den neuen Koog- und Vorland-Gebieten geschahen mit der freundlichen Unterstützung der Akademie der Wissenschaften und der Literatur zu Mainz, Herrn Dr. Wohlenbergs von der Forschungsstelle Westküste des Marschenbauamtes in Husum, und von Herrn Weidemann, Kiel.

bereits zur Hälfte aus Salzwiese (Andelrasen — Puccinellietum und Rotschwingelrasen — *Festucetum rubrum).* Unter Andelrasen versteht man das Gebiet der Salzwiesen im Küstenbereich, in dem das Andelgras *(Puccinellia maritima)* bestandbildend ist und das noch häufig vom Meer überflutet wird. Der Rotschwingelrasen schließt sich landeinwärts an den Andelrasen an—oft mit 20 bis 30 cm hoher Abbruchkante — und wird nur noch bei hoher Flut vom Wasser erreicht. In beiden Fällen handelt es sich also um Anlandungsgebiete des Meeres. In dem Bereich der ehemaligen Andel-Zone war auch nach der Eindeichung zunächst die Hauptkonzentration der Spitzmäuse, während die ehemalige Queller-Zone (Salicornietum) und die ehemalige Watt-Zone (freies Watt ohne Pflanzenbewuchs) mit ihrem höheren Grundwasserstand und Salzgehalt des Bodens auffällig gemieden wurden. In dem sehr bodenfeuchten Koog-Gebiet, das mit einer Größe von 1300 ha völlig baum- und straucharm ist und nur aus Kulturfeldern, Gräben und Straßen besteht, war die Bevorzugung der relativ trockeneren Lokalitäten durch beide Spitzmausarten auffällig. Gern wurden die hochliegenden Deiche aufgesucht, die auch sonst zahlreiche xerophile Tierformen aufweisen.

Aus einem Vergleich von Reservaten mit den übrigen bearbeiteten Arealen wurde die starke Präferenz unberührter Bestände, also von Wiesen, Weiden und Deichen durch die *Sorex*-Arten deutlich. Untersuchungen im nicht eingedeichten, aber eindeichungsreifen Vorlandgebiet bei Bongsiel ergaben keine Anzeichen für das Vorkommen von Spitzmäusen in diesem terrestischen Primärstadium, so daß anzunehmen ist, daß die Spitzmäuse erst in den ersten Jahren nach der Eindeichung einwandern. Diese Einwanderung wurde im Lübke-Koog durch einen etwa 10 m breiten, brackigen Wasserlauf (Sielzug) hinter dem alten Seedeich vermutlich erschwert, da der neue Koog fast in seiner ganzen Länge (7 km) — bis auf wenige Übergänge—vom Hinterland auf diese Weise weitgehend abgetrennt ist.

Eigene Untersuchungen in Kulturfeldern im Binnenland Schleswig-Holsteins, auf Dünen in Küstennähe und am Sand- und Geröllstrand an der Ostseeküste in der Umgebung von Kiel zeigten, daß hier die Wald- und die Zwergspitzmaus überall im gleichen Lebensraum vorkommen. Wald- und Zwergspitzmäuse sind selbst in offenen, baumlosen Lebensräumen, wie Feldern und Gärten mit jährlicher intensiver Bodenbearbeitung, noch häufig und besiedeln selbst die baumlosen Marschgebiete an der Westküste Schleswig-Holstein relativ dicht. Außerdem sind sie an Steilküsten, an geröllarmen und geröllreichen, schattenlosen Strandgebieten an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins, auf den angrenzenden Strandhafer-Dünen *(Ammophila arenaria* - Bestände) und Trockenrasen - Gebieten (Corynephoreten) zu finden. Die hohen Feuchtigkeitsansprüche an das Milieu können offenbar in den Strand- und Dünengebieten durch die

hohe relative Luftfeuchtigkeit in Meeresnähe — wie es auch bei vielen litoralen Arthropoden der Fall ist — kompensiert werden. In den Strand- und Dünengebieten ist die Abhängigkeit von Gangsystemen von Muriden in keiner Weise vorhanden, denn Mäuse sind hier nur sehr selten zu finden, gelegentlich die Zwergmaus *Micromys minutus* (Pall.). Über Tag verstecken sich die Spitzmäuse hier am Grunde von *Ammophila-* und *Elymus-*Horsten und unter Steinen und graben sich gelegentlich selbst kleine Gänge in den Sand an Stellen, die durch das Wurzelwerk der Gräser gefestigt sind.

Offene Lebensräume mit bodenanliegendem oder geringem oder gar keinem Pflanzenbewuchs — wie die Weiden, Kulturfelder und Strandgebiete — sind sicherlich für Soriciden zum Jagen von Arthropoden der Bodenoberfläche besonders geeignete Standorte, auf denen im übrigen auch gerade die Beuteobjekte eine hohe Aktivitätsdichte erreichen, wie die gleichen Untersuchungen ergaben. Ich halte es für möglich, daß sich Areale mit lauftechnisch günstiger Physiognomie der Bodenoberfläche (geringer „Raumwiderstand") in gleichem Maße günstig auf die Populationsdichte der Soriciden auswirken, wie das auch bei größeren Arthropoden der Fall ist. Hier würden sich dann die Positiva: aktivitätsgünstiges + nahrungsreiches Areal auf den suboptimalen Einfluß von Dekkungs- und Feuchtigkeitsarmut kompensierend auswirken können. Über die Bedeutung des bislang nicht analysierten Faktors „Raumwiderstand" habe ich eine erste Zusammenstellung gegeben (Heydemann 1957).

Im Gegensatz dazu gehören für die phytophagen Muriden pflanzenarme Biotope zum ökologischen Pejus-Gebiet und werden gemieden. In den pflanzenreichen Koog-Gebieten decken sich indessen häufig die bevorzugten Siedlungsareale der Feldmäuse *(Microtus arvalis)*, Waldmäuse *(Apodemus sylvaticus)* und Zwergmäuse *(Micromys minutus)* mit denen der *Sorex*-Arten. Es zeigte sich dabei eine deutliche Zunahme der Spitzmäuse in Zeiten der Massenvermehrung von *Microtus arvalis*.

Auf sandigen Feldern des Binnenlandes in Schleswig-Holstein waren Soriciden nur sehr sporadisch zu finden, mit Ausnahme des Winters, da sich dann auch auf sandigem Untergrund eine gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit erhält. Auf Sandboden ist zu dieser Zeit übrigens auch — wie die Fallenergebnisse zeigen — die Populationsdichte winteraktiver Arthropoden auffallend größer als auf bindigem, schwerem Boden (die Verhältnisse im Sommer liegen umgekehrt).

Ökologische Differenzen

Nachdem nun zunächst das gemeinsame Areal der beiden *Sorex*-Arten gekennzeichnet worden ist, möchte ich im folgenden ökologische Differenzen erwähnen, die innerhalb des gemeinsamen Verbreitungsgebietes in Erscheinung treten. Die Relation der Abundanz beider Arten zeigt in den verschiedenen Biotopen und Makroklimabereichen deutliche Unterschiede. Nach Angaben von Löhrl (1938) beträgt das Verhältnis

der Populationsdichte von *S. minutus* zu *S. araneus* in Deutschland etwa 1 : 10. Mohr (1931) gibt das Verhältnis für Schleswig-Holstein demgegenüber mit 1 : 4,5 an. Ein nahzu gleiches Verhältnis (1 : 5) erwähnten Brambell und Hall (1936) nach Fangergebnissen aus den englischen Distrikten Kent, Anglesey, Caenarvon und Denbigh. In synökologischen Untersuchungen von Tischler (1958) in Schleswig-Holstein kommt in feuchten Laubwäldern und waldnahen Feldgebieten auf schwerem Boden ein Verhältnis von 1 : 7 zum Ausdruck. Im Lübke-Koog an der Westküste liegt die Relation nach meinen Befunden bei 1 : 3,5, in Kulturfeldern — weit vom Waldrand entfernt — etwa bei 1 : 2; auch am Sandstrand und in Dünengebieten zeigt sich das Fangverhältnis in meinen Fallen mit 1 : 1,8 ähnlich wie in Kulturfeldern (vgl. Tab. 1).

Lebensräume	absolute Fangzahlen		Zahlenverhältnis	
	S. minutus	*S. araneus*	*S. minutus*	*S. araneus*
Laubwald und waldnahe Felder	3	20	1 : 7	
Koog-Gebiet	10	36	1 : 3,5	
Kulturfelder	16	35	1 : 2,2	
Sandstrand, Dünen	12	21	1 : 1,8	
insgesamt	41	112		

Tab. 1: Die absoluten und relativen Fangzahlen von *Sorex araneus* L. und *Sorex minutus* L. im Vergleich mehrerer Lebensräume.

Nach mündlichen Mitteilungen von Prof. Remane waren in Strandgebieten bei Kiel stellenweise vorwiegend *S. minutus* vertreten; auch Eichmann (1953) erwähnt vom Geröllstrand bei Heiligenhafen (Ostseeküste Holstein) nur die Zwergspitzmaus. Alle diese Befunde weisen darauf hin, daß das ökologische Optimum für beide Arten im gemeinsamen Siedlungsareal auseinanderfällt. Die einzigen Beobachtungen, die mir in dieser Richtung aus der Literatur bekannt wurden, stammen von Crowcroft (1957), und von Stroganov (1957). Crowcroft vermutet, daß *S. minutus* in England im Grasland offenbar ein günstigeres Zahlenverhältnis zu *S. araneus* besitzt, während *S. araneus* an offenen Waldbiotopen ihren Schwerpunkt hat.

Nach meinen Formalinfallen-Fängen liegt das ökologische Optimum der Waldspitzmaus in baumbestandenen Lebensräumen, also an Standorten mit größerem Schattenfall und ausgeglicheneren Feuchtigkeitsver-

hältnissen, während die Zwergspitzmaus in Richtung zu baumlosen Biotopen zunimmt. Zweifellos hat *S. minutus* bei uns die größere ökologische Spanne von beiden Arten, vor allem die größere Trockenheitsresistenz, was in erster Linie in ihrem Vorkommen in pflanzenlosen Strand- und Dünengebieten zum Ausdruck kommt. Die relative Zunahme von *S. minutus* geht parallel mit der Abnahme der Bodenfeuchtigkeit, des Pflanzenwuchses und des Schattenfalls von Wäldern, über Waldränder, die Marschgebiete zu Kulturfeldern und schließlich zum Strand. Wenn sich auf diese Weise sicher die abiotisch-ökologischen Optimalbereiche der *Sorex* - Arten — zumindest in Schleswig - Holstein — scheiden lassen, so dürfte doch wohl in gewissem Umfang auch eine interspezifische Konkurrenzwirkung in der Weise vorliegen, als die physisch schwächere Art *S. minutus* wahrscheinlich auch zum Teil aus dem ökologischen Optimal - Bereich von *S. araneus* abgedrängt wird. Allerdings kommt es nach Crowcroft (1957) bei Begegnungen zwischen Wald- und Zwergspritzmaus nicht zum Kampf, da die kleinere Art ausweicht und die größere keine Verfolgung aufnimmt.

Stroganov betont, daß die beiden Arten im allgemeinen im gleichen Biotop vorkommen, doch soll in Sibirien *S. minutus* Areale mit stark filzigem Boden und offene, trockene Stellen im Gegensatz zu S. *araneus* meiden. Zweifellos liegt in dieser Feststellung ein Widerspruch zu meinen Befunden, über dessen Grund ich zur Zeit nur Vermutungen haben kann. Die ökologische Bindung einer Art variiert ja in großen geographischen Makroklimabereichen oft erheblich, so daß man vielleicht auch annehmen kann, daß es sich bei den sibirischen Spitzmäusen um Angehörige eines anderen Ökotyps handelt. Leichter erklärlich ist die generell stärkere Bindung der *Sorex*-Arten im kontinentalen, trockenen Bereich Osteuropas und Nordasiens an feuchte Waldbiotope, im Gegensatz zum atlantischen Westeuropa, wo baumlose Biotope auch für die Besiedelung mit Spitzmäusen eine größere Rolle spielen. Hier dürfte eben — wie eingangs bereits angeführt — der hohen relativen Luftfeuchtigkeit in Meeresnähe eine wichtige Ausgleichsfunktion zukommen. Damit ist natürlich nur éine gleichsinnige Verschiebung in den ökologischen Ansprüchen zweier Arten im Vergleich von Westeuropa mit Sibirien erklärt und nicht eine Umkehrung der ökologischen Valenz.

Zusammenfassung

Mit den Formalinfallen steht eine Fangmethode zur Verfügung, die auch zur Registrierung von Kleinsäugern gut geeignet ist und nicht zuletzt den Vorteil hat, infolge der Konservierungswirkung nur in mehrwöchigen Abständen eine Kontrolle nötig zu machen. Die Verfälschung der Fangrelation, die dadurch entsteht, daß die zierliche Zwergspitzmaus *(S. minutus)* vielfach nicht die Schlagfallen aus-

löst, wird vermieden. Die Formalinfallenmethode ergab für Schleswig-Holstein, daß Biotope wie die Koog-Gebiete an der Westküste schon nach drei Jahren nach der Eindeichung von den *Sorex*-Arten neu besiedelt werden—auch in den Arealen, die vorher freies unbewachsenes Watt waren und vom Meer überspült wurden. Diese Gebiete hatten bei der Besiedlung (teilweise als Felder) noch einen Salzgehalt von 15—20‰ an der Bodenoberfläche. Der Gesamtsiedlungsraum beider Arten fällt zwar zusammen, doch hat innerhalb dieses Raumes jede Art ihren ökologischen Optimalbereich, wie aus den Fangrelationen hervorgeht, die zwischen 1:7 *(S. minutus : S. araneus)* und 1:2 je nach Biotop schwanken. Bis auf die Strandgebiete an der Ostseeküste, wo *S. minutus* gelegentlich vorherrschend auftritt, übertrifft trotzdem *S. araneus* die Art *S. minutus* stets an Häufigkeit. Das Optimum von *S. araneus* liegt in sehr bodenfeuchten und beschatteten Lebensräumen, *S. minutus* erfährt eine Anhebung der Populationsdichte in offenen, trockeneren Biotopen. Für die feinere ökologische Diagnostik der Kleinsäuger erscheint es wichtig, daß nicht die „Präsenz“ in einem Biotop allein als Charakteristikum gewertet wird, sondern die „relative Abundanz“ („Dominanz“) im Vergleich ökologisch differenter Lebensräume.

Literatur

Brambell, F. W. u. Hall, R. (1957): Reproduction of the lesser shrew *(Sorex minutus* L.). — Proc. Zool. Soc. London, 957—969.

Crowcroft, P. (1957): The life of the shrew. — London, 166 S.

Eichmann, A. (1953): Die Besiedlung des Geröllstrandes der Kieler Bucht. — Staatsexamensarbeit, Kiel, 57 S.

Heydemann, B. (1953): Agrarökologische Problematik, dargetan an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturbiotope. — Diss. Kiel, 431 S.

— (1957): Die Biotopstruktur als Raumwiderstand und Raumfülle für die Tierwelt. — Verh. Deutsch. Zool. Ges. Hamburg 1956, 332—347.

— (1958): Erfassungsmethoden für die Biozönosen der Kulturbiotope. Aus Balogh, J.: Die Lebensgemeinschaften der Landtiere, Budapest, 560 S.

Löhrl, H. (1938): Studien an einheimischen Muriden und Soriciden. — Ztschr. f. Säugetierkde. **13**, 114—160.

Mohr, E. (1931): Spitzmäuse im Herzogtum Lauenburg. — „Lauenburgische Heimat“, **10**, H. 2.

Stroganow, S. U. (1957): Die Säuger Sibiriens— Insektenfresser. — Verl. Akad. Wiss. USSR., Moskau. (Übersetzung durch Vermittlung von Herrn Prof. Zimmermann.)

Tischler, W. (1958): Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. Z. Morph. Ökol. Tiere **47**, 54—114.

Wilke, G. (1938): Freilands- und Gefangenschaftsbeobachtungen an *Sorex araneus* L. — Ztschr. f. Säugetierkde. **12**, 332—335.

Anschrift des Verfassers: Dr. Berndt Heydemann, Zoologisches Institut der Univ. Kiel, Hegewischstraße 3.

Zum Verhalten der *Aplodontia rufa* (Rodentia, Aplodontoidea) in Gefangenschaft.

(Aus dem Hirnanatomischen Institut Waldau/Bern, Prof. E. Grünthal, und der PsychiatrischenUniversitätsklinik / Bern, Prof. M. Müller)

Von G. Pilleri, Waldau/Bern

(Mit 3 Abbildungen auf Tafel I u. II)

Vor meiner Forschungsreise in die obere Halbinsel von Michigan wurden mir durch Dr. Murray L. Johnson (Tacoma, Washington St.) fünf lebende „mountain beavers" (*Aplodontia rufa rufa* Rafinesque 1817) für vergleichend - anatomische Untersuchungen nach Ann Arbor geschickt. Die Tiere hatte Herr Harry Hartwell (Olympia, Wash.) in Thurston Co. (Washington State) mit der Falle gefangen. Die über vier Tage dauernde Transportreise von der Westküste wurde von den Tieren gut überstanden. Sie waren in getrennten Käfigen* untergebracht mit Beigabe von einigen frischen Karotten, jedoch ohne Flüssigkeit. Von den fünf Exemplaren konnte wegen den Reiseumständen nur ein junges Weibchen eine etwas längere Zeit am Leben erhalten werden.

Da über die Ethologie der *Aplodontia rufa* sehr wenig bekannt und das seltsame Nagetier von großem phylogenetischem Interesse ist — es wird heute als primitivstes lebendes Nagetier angesehen — halte ich es für wertvoll, mein Notizmaterial über einige Verhaltenskomplexe des Tieres in Gefangenschaft zu publizieren. Eine morphologische Studie über das Gehirn und die Körperorgane ist in Vorbereitung.

Tierangaben

Jugendliches Weibchen (Abb. 1—3) mit einem Körpergewicht von etwa 400 g (übrige adulte Exemplare etwa 950 g), Schnauzen-Steißlänge 20,5 cm (adult etwa 30 cm), Hinterfußlänge 4,5 cm, Hirngewicht (formolfixiert) 6,4 g. Verhältnis Hirngewicht (= 1) zum Körpergewicht = 1 : 62.

Verhaltensbeobachtungen

5. 6. 1959: Nachts um 12 h wird die *Aplodontia* im Zimmer freigelassen und weist große Aktivität auf. Sie läuft sofort schnell herum, die Nasenöffnungen dicht auf auf den Boden gerichtet. Im Zimmer sucht sie riechend systematisch die Wände ab, mehrmals die gleiche Strecke hin- und zurück laufend. Wenn man sie mit der Hand fängt, was trotz des jugendlichen Alters nicht immer gelingt, gibt sie oft einen leisen, kurzen Schrei von sich; manch-

*) Nach Angaben der Literatur soll Kannibalismus bei *Aplodontia* in Gefangenschaft oft vorkommen.

mal stellt sich eine Art Todstellreflex ein, wenn sie aus der Hand nicht entkommen kann. Eine Wasserschale wird sofort entdeckt und zum Baden benutzt. Das Verhalten beim Baden ähnelt dem einer Nutria, wenn man dieser eine Wasserschale zur Verfügung stellt. Die *Aplodontia* führt eine lange Toilette am ganzen Körper durch, sie sitzt meistens auf den Hinterpfoten in der Schale, rollt den Körper zusammen und führt mit den benetzten Vorderpfoten Wischbewegungen am ganzen Körper von hinten nach vorne eine Weile durch. Die Schnauzborsten werden ebenfalls sorgfältig gewaschen. Zwischen den Badezeiten sucht das Tier im raschen Schritt oder Lauf sämtliche Zimmerecken ab, überall witternd und riechend. Gegenstände und Hindernisse, wie Stuhlbeine, Schuhe etc. nimmt sie im letzten Moment wahr, weicht aber in geschickter Weise aus, nur vom Riechorgan geleitet. Von Zeit zu Zeit kehrt sie in ihre Kiste zurück, wo noch urinbenetzte Holzspäne vom Transport vorhanden sind. Von hier kommt sie bald wieder heraus und sucht nach Ausgängen, indem sie an den Wänden hochsteht, und sich auf die Hinterfüße stützend, empor zu klettern versucht. Wird sie angefaßt, versucht sie, sich blitzschnell in Rückenlage umdrehend, zu beißen. Als Nahrung nimmt sie gerne etwas Orange und ein Stück süßen Keks, Brot wird jedoch verweigert. Wirkliches Trinken wird nicht beobachtet; meistens werden die Vorderpfoten in der Wasserschale benetzt und abgeleckt. Die Kraft der *Aplodontia* ist beträchtlich. Am Fensternetz kann sie geschickt hinauf klettern (Abb. 3).

6. 6. 1959 (heißer, feuchter Tag): *9 h* — Orangen- und Erdbeerkonfitüre werden mit großer Gier in kleinen, raschen Bissen gefressen. Ein größeres Orangenstück wird zur Hälfte aufgefressen, danach kehrt sich das Tier um und markiert das restliche Stück mit dem After. Kurz danach erfolgt in einer Zimmerecke eine ganz rasche Markierung durch Harnablage. An einem Schuh findet ein gleiches Vorgehen wie bei der Orange statt. Die Bevorzugung des frischen Wassers steht heute ebenfalls stark im Vordergrund. Mit den Vorderpfoten wird das Wasser gesammelt und mit sehr raschen Bewegungen über Kopf, Bauch und Rücken gestrichen. Bei diesen Maßnahmen sitzt das Tier meistens auf den Hinterpfoten. Oft sind dann waschbärartige Bewegungen der Vorderpfoten zu beobachten. Nach dem Baden macht die *Aplodontia* Rundgänge durch das Zimmer, indem sie meistens die gleichen Wege benützt wie am Vortage. Nach 15 Minuten fortgesetzter Aktivität kehrt sie ins Nest (Transportkiste) zurück und schläft sofort ein. 12 h 30′: kommt sie aus der Kiste heraus, geht direkt in eine Zimmerecke und legt Losungen ab, etwa 20 Stück, ziemlich konsistent, oval, rötlich von 10—12 mm Länge. Frißt etwas Orange, danach werden die Vorderpfoten sorgfältig gewaschen. Nagt meine Schuhe an, dann wieder Defäkation am gleichen Ort. Um 13 h in die Kiste zurückgekehrt, vor dem Einschlafen noch Erdbeerkonfitüre gefressen; beim Kauen schließt sie öfters die Augen, darauf schläft sie wieder ein.

16 h: *Aplodontia* schläft ununterbrochen bis 17 h.

17 h: kommt aus dem Nest heraus, macht Spaziergänge wie oben. Dann zum Wasserbehälter, einige darin eingeweichte Brotkrumen gefressen, bespült das Bauchfell mit Wasser und streift es ab, desgleichen Schnauze und Schnauzborsten. Wird sie am Rücken mit Wasser begossen, tritt Schreckreaktion ein und promptes, sorgfältiges Putzen mit den Hinterpfoten über die nasse Stelle: Nagt an den Schuhriemen und an meinen Socken. Fortgejagt, läuft sie rasch einen Meter davon, kehrt aber bald an die gleiche Stelle zurück, um weiter an Schuhen und Socken zu nagen. Läuft stets sehr rasch, dicht am Boden anliegend.

17 h 30′: in die Kiste zurückgekehrt, frißt noch an einem Orangenstück, macht sich dann eine Mulde in den Sägespänen und schläft leicht eingerollt auf dem Rücken liegend ein.

19 h 30′: *Aplodontia* wacht auf und nagt gierig junge Triebe von Tannen, Pinien und Eichen; Eichenblätter werden bevorzugt. Das Blatt wird mit einer oder beiden Vorderpfoten festgehalten und es wird dazwischen angenagt. Dabei manchmal *Sciurus*-artige Sitzstellung. Man kann das Tier beim Fressen berühren, es frißt weiter und reagiert auf die Berührung nicht. Losungen werden immer an der gleichen Stelle in der Zimmerecke abgelegt.

20 h: kehrt ins Nest zurück, frißt noch etwas Koniferennadeln. Wird sie bei der Toilette am Rücken kräftig berührt, erfolgt plötzliches Umwerfen des Körpers, Angriffsstellung in Rückenlage mit gespreizten Füßen, regungslos. Nach der Mahlzeit Bad. Ab 20 h 15′ Schlaf bis Mitternacht. In der folgenden Zeit höchste Aktivität, große Freßlust vor allem für Eichenblätter, dann am Fensternetz emporgeklettert und noch im Zimmer herumgelaufen. Losungen am gleichen Ort vermehrt abgelegt. Etwa zwei Stunden aktiv, wobei das Verhalten mehr Fluchtversuchen ähnelt. In der späteren Zeit nicht mehr beobachtet.

7. 6. 1959 (heißer Tag): A p l o d o n t i a schläft; um die Schlafmulde hat sie sich Koniferennadeln und Geäst hingelegt. Der Schlaf erfolgt in Bauchlage, leicht eingerollt, seltener in Rückenlage,

11 h 30′: sie kommt spontan heraus, den Kartondeckel auf der Kiste wegschiebend. Geht sofort in die Kotecke, etwa zwei Meter von der Kiste entfernt, und nimmt folgende Lage ein: Sitzend werden die Kotballen vom After in den Mund genommen und mit dem Mund durch Nickbewegungen des Kopfes auf den Haufen geworfen, fast „hingespuckt". Nach der Ablage von etwa 20 Kotpillen plötzliche Umdrehung und Urinablage auf den Kothaufen. Keine Koprophagie beobachtet. Später kehrt sie ins Nest zurück, wo sie noch etwas Laub nagt. Kein Bad. Schlaf bis 12 h, dann wieder heraus, an einem Orangenstück genagt und an Schuhen gearbeitet. Neben der Kotecke einmal geharnt. Am Fenstergitter hoch geklettert (Abb. 3).



Abb. 1: *Aplodontia rufa* (T 111, juveniles ♀).





Abb. 2: *Aplodontia rufa* in ruhender Stellung.

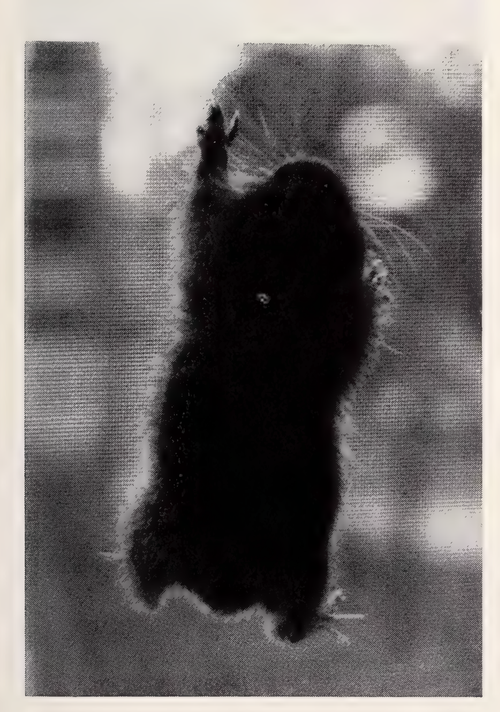


Abb. 3: *Aplodontia rufa* am Fensternetz emporkletternd (Gegenlichtaufnahme).



12 h 15': ins Nest zurück. 12 h 20': *Aplodontia* schläft auf dem Rücken in leichter Körperbeugung, die Hinterfüße etwas gekreuzt, die Vorderfüße gespreizt gehalten. Beim tiefen Schlaf in die Hand genommen, verminderte und stark gedämpfte Reaktionen; oft schläft sie in der Handhöhle weiter.

15 h 20': das Tier ist wieder aufgewacht und mit Fressen, Baden und sorgfältigem Fellstriegeln beschäftigt.

15 h 45': Schlaf.

18 h: *Aplodontia* schläft ruhig in der beschriebenen Rückenlage.

18 h 30':aus dem Schlaf vom Nest plötzlich in die Kotecke gegangen und Defäkation. Die Kotballen werden einzeln in den Mund genommen — das Tier ist in extremer Körperbeugung zusammengerollt und steht auf den Hinterpfoten — und in die Ecke „gespuckt". Dann macht sie wieder Spaziergänge. Starker Lichteinfall beim Photographieren (Photos Abb. 1) macht das Tier dösig.

21 h 30': aktiv, frische Eichenblätter werden sofort gefressen, es besteht fast eine Art Freßrausch, da das Tier bei Berührung absolut nicht reagiert.

22 h: schläft in ihrem Nest. Später nicht weiter beobachtet.

8. 6. 1959: 8 h — direkt in die Kotecke gegangen, Defäkation in der beschriebenen Weise, dann Spaziergänge und Bad.

Das Tier mußte leider an diesem Tag wegen Abreise getötet werden.

Zusammenfassung

Eine junge *Aplodontia rufa* (♀, etwa 400 g schwer) wurde 1½ Tage, in Ermangelung eines geeigneten Geheges, in einem Hotelzimmer in Ann Arbor beobachtet. Hauptaktivität nachts, am Tage mehrfach für kurze Zeit aktiv. Der Schlaf erfolgte (bei heißfeuchter Witterung) in Rückenlage, viel seltener in Bauchlage. Das Erwachen war meistens, aber nicht immer unmittelbar von Defäkation gefolgt, offenbar durch das Defäkationsbedürfnis ausgelöst. Im Wachzustand wies *Aplodontia* starke Aktivität auf. Sie richtete sofort nach der Befreiung aus ihrer Kiste eine Kotecke ein, die sie konstant aufsuchte. Die Schlafstelle (Transportkiste) wurde nicht mehr verunreinigt, was dem Verhalten der Tiere, die in Erdbauten leben, entspricht. Der Defäkationsakt erfolgt ganz eigenartig: Das Tier sitzt in extremer Beugestellung auf den Hinterpfoten vor dem Losungsplatz, nimmt die einzelnen Kotballen in den Mund und „spuckt" sie zum Haufen hin. Markierungsverhalten an Nahrung und anderen Gegenständen wurde nur in den ersten Stunden beobachtet, es erfolgte durch kurzes Anlegen der Aftergegend auf das betr. Objekt. Eine Markierung durch Harn wurde ebenfalls während dieser ersten Zeit beobachtet. *Aplodontia* zeigt eine besondere Vorliebe für Wasser, badet sehr oft und benützt das Wasser, um sich sehr sorgfältig zu waschen. Das Baden findet mit Vorliebe nach den Mahlzeiten statt. Das Sehvermögen ist sehr gering, was auch dem geringen Kaliber der Nervi optici und der Kleinheit der Augen entspricht. Das Tier ist lichtempfindlich, beim starken Lichteinfall wird es schnell dösig. Hindernisse auf dem Wege werden

beim Laufen meistens durch das Riechorgan wahrgenommen und im letzten Moment wird ausgewichen.

Literatur

Cramblet, M. H. u. L. R. Ridenhour (1956): Parturition of *Aplodontia.* — J. of Mammal. **37**, 87—90.

Hall, E. R. u. K. R. Kelson (1959: The Mammals of North America, Vol. 2. — Ronald Press, New York

Hediger, H. (1959): Wie Tiere schlafen. — Med. Klin. **54**, 938—946.

Kellog, R. u. G. S. Miller (1955): List of North American recent Mammals. — Bull. 205, Smithson. Inst., Washington.

Krumbiegel, I. (1954/55): Biologie der Säugetiere. — Agis Verl., Krefeld.

Murie, O. (1958):A field guide to animal tracks. — Houghton Mifflin Co., Boston.

Pfeiffer, E. W. (1958): The reproductive cycle of the female mountain beaver. — J. of Mammal. **39**, 223—235.

— (1933): Animal trapped in mountain beaver *(Aplodontia rufa)* runways and the mountain beaver in captivity. — J. of Mammal. **34**, 396.

Romer, A. S. (1950): Vertebrate Palaeontology. — Univ. of Chicago Press, Chicago.

Seton, E. T. (1956): Life of Game Animals. — Donbleday Doran Co., New York.

Tullberg, T (1899): Über das System der Nagetiere. — Akad. Buchdruckerei, Upsala.

Anschrift des Verfassers: Dr. med. Georg Pilleri, Hirnanatomisches Institut der psychiatrischen Universitätsklinik, Waldau-Bern/Schweiz.

Verzeichnis von Säugetieren Jugoslawiens, die nicht in der „Checklist of Palaearctic and Indian Mammals" von Elermann & Morrison-Scott (1951) enthalten sind.

Von Djordje Mirić (Naturkundliches Museum Beograd)

Das Schrifttum über die Säugetiere Jugoslawiens besteht aus kleinen Artikeln, die in vielen, oft auch völlig unbekannten, Zeitschriften erschienen sind. Deshalb ist eine Anzahl neubeschriebener Säugetierformen in dem großen Verzeichnis von J. R. Ellermann & T. C. S. Morrison-Scott (1951) unberücksichtigt geblieben.

Hier wird eine ergänzende Liste der neubeschriebenen Säugetierformen aus Jugoslawien gegeben, die nicht in dem genannten Verzeichnis aufgeführt sind. Die Liste umfaßt auch alle Formen, die darüber hinaus bis zum 31. Dezember 1958 beschrieben wurden. Da die Originalbeschreibungen der Mehrheit der Mammalogen unzugänglich sind, wird bei jeder Form auch diese dazugegeben. Am Ende werden einige Korrigenda für jugoslawische Säuger zu Ellermann & Morrison-Scott (1951) geliefert.

Bei den Maßangaben wurden folgende Abkürzungen verwendet: KR = Kopf-Rumpf; Sw = Schwanz-; Hf = Hinterfuß; CB = Condylobasal-; Zg = Zygomatical-; SK = Schädelkapsel-; IOr = Interorbital-; Ns = Nasenbein-; Ro = Rostral-; Di = Diastema-; Uk = Unterkiefer-; OZR = Obere Zahnreihe; UZR = Untere Zahnreihe; OMR = Obere Molarenreihe-; UMR = Untere Molarenreihe-; Lg = Länge; Br = Breite.

Ordo INSECTIVORA

Talpa europaea velessiensis Petrov, 1941.

1941. *Talpa (europaea) velessiensis* Petrov, Zap. russ. nauč. inst., Beograd **16**, 58.

Diagnose: „Type: No. 232 in collection of B. Petrov, collected by author 12. IV. 1939.

Type locality: Pepelište near Krivolak. 40 km S-E from Veles, Jugoslavia.

Characters: Size as in *Talpa europaea europaea* (condylob. length. 35,2), but skull with well developed crista between orbits and two shallow hollows on its sides. Greatest interorbital breadth is a little wider and orbits somewhat longer than in *Talpa e. europaea* of the same size.

Measurements: Type: Head and body 125 mm; tail 41 mm; hint foot 19,3 mm. Cranial measurements: (nach beigegebener Tabelle frei wiedergegeben) CB-Lg 35,2; Zg-Br 12,6; SK-Br 17,0; IOr-Br 8,8; Ro-Br 4,8; UK-Lg 22,2; OZR-Lg 13,1; UZR-Lg 13,1; teeth not worn."

Es wurde nur ein Exemplar untersucht.

Ordo CHIROPTERA

Rhinolophus ferrumequinum martinoi Petrov, 1941.

1941. *Rhinolophus ferrumequinum martinoi* Petrov, Zap. russ. nauč. inst., Beograd, **16**, 59, 62 (Schädelmaße).

Diagnose: "Type: Female. No. 214 in collection of B. Petrov, collected by author 9. IV. 1939.

Type locality: Trifunovićevo Brdo (Orl-Bajir) near Pepelište, alt. 400 m; 40 km. S-E from Veles. Jugoslavia.

Characters: Larger than stock-subspecies from W.Europe: condylobasal length usually more than 22 mm (average 22,24 instead of 21,13 in stock-subspecies), zygomatic breadth above 12,5 mm (average 12,54 instead of 11,8)."

Measurements: In Tabellenform werden die Maße vom Holotypus und vier Paratypen gegeben. Die des Holotypus sind: KR-Lg 67,0; Sw-Lg 36,0; Hf-Lg 12,0; Ohr-Lg 23,7; Unterarm-Lg 58,5; CB-Lg 22,8; Zg-Br 12,6; IOr-Br 2,4; SK-Br 9,6; UK-Lg 16,2; OZR-Lg 9,0; UZR-Lg 9,6. "Teeth moderately worn".

Remarks. — I used statistical method for the comparison of the new subspecies with western specimens from type locality (France) and from Spain and Italy (measurements according Miller, 1912), and I have received the exponent of this difference as follows (für die CB-Lg):

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{22{,}24 - 21{,}13}{\pm \sqrt{0{,}09^2 + 0{,}16^2}} = 6{,}1\text{“}.$$

Ordo RODENTIA

Glis glis vagneri Martino, 1941.

1941. *Glis glis vagneri* Martino, Zap. russ. nauč. inst., Beograd, **17**, 9.

Diagnose: "Type: Martino's collection No. 639, adult but not old male, collected by Dr. J. Vagner, 31. VIII. 1929.

Typelocality: Vrhpolje. Kamnik. Kamniške Alpe. Slovenia.

Range: Region of europaean Alps.

Characters: Colour as in *G. g. glis* but size larger. Average of the condylobasal length 37,54 unstead of 36,25. Exponent of this difference (t) = 3,07.

Measurements of the skull (type specimen): CB-Lg 37,5; Zg-Br 23,8; IOr-Br 5,5; Ns-Lg 13,0; Di-Lg 9,5; OMR-Lg 7,1; UMR-Lg 7,8 (alveolar)."

Glis glis martinoi, nomen novum.

1941. *Glis glis intermedius* Martino, Zap. russ. nauč. inst., Beograd, **17**, 9—10. Dieser Name ist ein Nomen praeoccupatum durch *Glis italicus intermedius* Altobello, 1920. — Fauna dell' Abruzzo e del Molise,

Mamm. 3, Rodentia, 22. Abruzzen und Molise, Italien (ohne genaue Ortsangabe). Deswegen wird der oben angeführte neue Name, zu Ehren des verdienstvollen Forschers der Säugetiere Jugoslawiens, Prof. Vladimir Martino, eingeführt. Die Änderung wurde nach brieflicher Verständigung mit dem früheren Autor vorgenommen.

Diagnose: "Type: Martino's collection No. 470, female, collected by V. Martino, 16. VIII. 1926.

Type locality: Presaća. Donji Milanovac. N.E. Serbia.

Range: This mountain form is distributed in Jugoslavia southward of the Sava and Danube. Only on the Rodopian mountains and region of the holokarst mountains in Hercegovina, Dalmatia and Montenegro this subspecies is replaced by other forms.

Characters: Intermediate form which is distinguished: from *G. g. glis* and *G. g. vagneri* by its russet colour of the tail; from *G. g. minutus* by its larger size (average of the condylobasal length 36,81 instead of 35,26; exponent of this difference t = 3,78) and from *G. g. postus* by its smaller size (average of condylobasal length 36,81 instead of 40,17).

Measurements of the skull (Type specimen): CB-Lg 36,4; Zg-Br 2,4 (augenscheinlich Druckfehler); IOrBr 5,0; Ns-Lg 13,7; Di-Lg 10,0; OMR-Lg 7,0; UMR-Lg 7,2 mm (alveolar)."

Subgenus *Karstomys* Martino, 1939 (Nomen novum für Subgenus *Petromys* Martino, 1934 — Nomen praeoccupatum).

1939. Subgenus *Karstomys* Martino, Zap. russ. nauč. inst., Beograd, **14**, 88.

Diese Veröffentlichung besteht aus einer Fußnote und ist russisch verfaßt. Die deutsche Übersetzung lautet:

„Diese große aschgraue Maus (Es handelt sich um *Apodemus mystacinus epimelas* Nehring, 1902 — Bem. d. Verf.) wurde von mir als Untergattung Petromys abgetrennt, aber nach den liebenswürdigen Hinweisen von Chawort Musters ändere ich diesen Namen in Karstomys, da Petromys ein Nomen praeoccupatum ist."

Apodemus sylvaticus hessei Martino, 1933.

1933. *Sylvaemus sylvaticus sylvaticus* morpha *hessei* Martino, Zbornik radova posv. Ž. Djordjeviću, Beograd, S. 302, 301 (Abb. des Schädels), 309 (Schädelmaße).

Diagnose: "Type: N 687 Martino's collection. Collected 13. VII. 31 by V. and E. Martino.

Type locality: Crni Kamen. Šar Planina mountains near Kačanik. Jugosl.

Diagnosis: Size small as in true *S. sylvaticus*. Hind foot less than 22 mm (20—21,5). Tail shorter as head and body. Colour of back dull buffy grey."

Maße des Holotypus: KR-Lg 91,0; Sw 87,0; Hf 20,0; Ohr 15,5; CB-Lg 22,7; Zg-Br 12,9; IOr-Br 4,2; Ns 9,2; Di 6,3; UK 13,2; OMR 3,7 und UMR 3,7 mm. — Geschlecht: ♂.

Aus dem anschließenden serbokroatischen Bestimmungsschlüssel der Untergattung *Sylvaemus* entnehmen wir weitere Erläuterungen (in deutscher Übersetzung):

„Gewöhnlich ohne Fleck auf der Brust. ... Almweiden auf den Schiefern des Šara-Gebirges."

Apodemus sylvaticus dichruroides Martino, 1933.

1933. *Sylvaemus sylvaticus sylvaticus* morpha *dichruroides* Martino, Zbornik radova posv. Z. Djordjeviću, Beograd, S. 302, 301 (Abb. des Schädels), 309 (Maße).

Diagnose: „Type: No. 703 Martino's collection. Collected 1. VIII. 1931 by V. and E. Martino.

Diagnosis: Size small as in true *S. sylvaticus*. Hind foot less than 22 mm (20—21,8). Tail shorter as head and body. Colour of back as in yellow extreme of the *S. s. dichrurus* or lighter."

Maße des Holotypus: KR-Lg 92,0; Sw 90,0; Hf 21,0; Ohr 15,5; CB-Lg 23,1; Zg-Br 13,0; IOr-Br 4,0; Ns 9,4; UK 14,0; OMR 4,0; UMR 3,8 mm — Geschlecht: ♀.

„Auf der Brust gewöhnlich kein Fleck, oder er ist klein und undeutlich... Auf trockenen Feldern und Hügeln von Ovče Polje." So lauten weitere Erläuterungen aus dem Bestimmungsschlüssel (vom Serbokr. ins Deutsche übersetzt).

Mus musculus hanuma Ognew, 1948.

1948. *Mus musculus spicilegus* morpha *hanuma* Ognew, Godišnjak Biol. inst. Sarajevo **1** (1), 86. Sarajevo, Bosnien.

Diagnose: „Type: 31. III. 1946 à Sarajevo par Sophie Ognew.

Caractères: Pelage du *M. m. azoricus,* mais la longueur de la queue est plus courte (sa relation à la longueur du corps est environ 81%). — Corps avec la tête 86, queue 72, pied de derrière 16, oreille 12,5. — Crane 1. condilob. 20,2; larg. zygomat 11,4; larg. interorb. 3,6; larg. du crane 9,6; larg. nasale 7,4; diast. 5,5; maxil. sup. 11,8; maxil. infer 3,2."

In der weiteren Erläuterung (serbokroatisch) werden folgende wichtige Unterscheidungsmerkmale angeführt (deutsche Übersetzung):

„Von den mitteleuropäischen *Mus m. musculus* unterscheiden sich meine Exemplare durch den kurzen Schwanz, in den etwas kleineren Ausmaßen und durch den gelblichen Anflug. — Von *Mus m. spicilegus* aus Kroatien und Nord-Bosnien

unterscheiden sie sich durch die braun gefärbte Bauchseite. — Von *Mus m. caudatus* (bei welchem die Schwanzlänge die Körperlänge erreicht oder gar übertrifft) unterscheiden sie sich durch den kurzen Schwanz und die braune Bauchseite. — Der Farbe nach würden die Sarajevoer Exemplare am meisten der mediterranen Unterart *Mus m. azoricus* ähnlich sein . . . Aber bekanntlich hat *Mus m. azoricus* einen langen Schwanz, und die Sarajevoer haben einen kurzen . . ."

Clethrionomys glareolus bosniensis Martino, 1945.

1945. *Clethrionomys glareolus* natio *bosniensis* Martino, Glasnik Muzeja u Sarajevu, N. S., **1**, 69.

Diagnose: "Typus: No. 631 Martino's collection, adult male, collected by V. Martino June 30, 1929.

Terra typica: Lah. Sarajevo. Bosna.

Indicium: Colour probably undistinguishable from that of *C. g. italicus* (mantle cinnamon rufous, sides yellowish brown, tail brownish above). Differs from last subspecies *(C. g. petrovi* — Bem. d. Verf.!) by slightly larger skull (condylob. length not rarely more than 25 mm), smaller hind foot (average 17,7 instead of 18,9), and by narrower zygomatic arches (ratio to condylob. length 56% instead of 60%).

Dimensiones (Typus): Body: H. & B. 100,0; Tl. 48,0; Hf. 18,2; Ear 13,5. Skull: Condylob. length 25,1; zygomatic breadth 14,0; interorb. constriction 4,0; occipital breadth 12,2; nasal 7,2; diastema 7,0; mandible 15,0; maxillary cheek-teeth 5,3; mandibular cheek-teeth 5,6 mm.

Distributio in Jugoslavia: Vicinity of Sarajevo. Perhaps all bosnian mountain beechen forests northward from Sarajevo."

Clethrionomys glareolus petrovi Martino, 1945.

1945. *Clethrionomys glareolus* natio *petrovi* Martino, Glasnik Muzeja u Sarajevu, N. S., **1**, 69.

Diagnose: "Typus: No. 1226 in Martino's collection, collected by E. Martino, September 6, 1939.

Terra typica: Lisic. Rugovo. Between Metohija and Montenegro.

Indicium: Size as in *C. g. bosniensis* (condylob. length not rarely extends 25 mm) but colour of upper parts in the same months duller: mantle relatively narrow, dull rufous, sides dull greyish with slight buffy tinge.

Postorbital squamosal processes are more developed and brain case seems more *Microtus*-like than in *C. g. bosniensis* and *sorbus*.

Dimensiones (Typus): Body: H. & B. 107,0; Tl. 52,0; Hf. 17,2; Ear 13,0 mm. Skull: condylob. length 25,0; zygomatic breadth 14,2; interorbital constriction 4,0; occipital breadth 12,0; nasal 7,0; diastema 7,5; maxillary check-teeth 5,3; mandibular check-teeth 5,1 mm.

Distributio in Jugoslavia: Šar-planina, Mountains of northern Montenegro. Perhaps in eastern mountain forests of Hercegovina."

Dolomys bogdanovi coeruleus K. Martino, 1948.

1948. *Dolomys bogdanovi marakovići* natio *coeruleus* Kiril Martino, Godišnjak Biol. inst. Sarajevo, **1** (2), 72.

Diagnose: "Typus: Muzej Biološkog instituta, Sarajevo No. 276, collected by Jelena Martino 15. VIII. 1946.

Type locality: Trebević mountains, south from Sarajevo. Alt. 1600 m.

Range: Trebević, Jahorina and Crepoljsko mountains.

Diagnosis: Similar to *Dolomys bogdanovi marakovići* Balkay from Bjelašnica Mtns., but general colour paler; upper parts in adult and young age bluish grey nearly without brownish tinge. Upper parts of tail is also bluish grey, or whitish with grey spots, or white withaut spots.

Measurements of type (♀): H. & B. 139; Tl 96; Hf 24,7; Ear 17,6; Condylobasal length 33,0; Zygomatic breadth 18,8; Interorbital constriction 4,4; Occipital breadth 14,8; Occipital depth (median) 8,5; Condyl to front of bulla 9,6; Nasal length 10,5; Nasal width 4,3; Dental length 20,5; Diastema 10,4; Upper molars alveolar 8,2; Mandible 20,8; Lower molars (alveolar) 8,0."

Arvicola terrestris martinoi Petrov, 1949.

1949. *Arvicola terrestris martinoi* Petrov, Glasnik Prir. muzeja Beograd B **1/2**, 186—189 (russische Beschreibung), 192—195 (englische Beschreibung); bei St. 200 — Schädelmaßtabelle; Abb. 1 auf S. 176, 5 u. 6 auf S. 183 — Schädelabb.; Abb. 4:1, 2 auf S. 181 — Mittelohrknöchelchen.

Die Erstbeschreibung ist russisch und englisch verfaßt. Sie ist ziemlich langatmig und lautet unter Weglassung einiger Einzelheiten nach dem englischen Text folgendermaßen:

„Type: Adult male, No. 646 in Collection of the Institute for the Ecology and Biogeography of the Serbian Academy of Sciense, collected 24 May 1942. Besides the type twenty two paratypes from the type locality.

Type locality: Vicinity of Belgrade to the south of the rivers Sava and Danube, Serbia, Yugoslavia.

Characters: Size rather large. Average condylobasal length of skull of twenty adult specimens is 38,8 mm (36,5—41,5 mm). Males ar larger than females. Condylobasal length of males usually exceeds 39,0 mm; M_7 = 39,5 mm (37,8—41,5 mm). Condylobasal length of females usually exceeds 38,0 mm; $M_{13\ ad}$ = 38,3 mm (36,5—41,0 mm). Average length of head and body of adult males is about 190 mm (169—213 mm), and of females about 175 mm (155—190 mm). Hindfoot in both sexes is usually more than 29,0 mm; $M_{7\ ad.\ mal.}$ = 29,7 mm (28,5—31,2 mm), $M_{13\ ad.\ fem.}$ = 28,7 mm (26,0—30,5 mm).

Alveolar length of molars-row is relatively large . . . usually more than 9,5 mm . . . — Nasals ar narrow . . . Nasals gradually widen towards the front. The upper surface of the nasals is strongly convex. — Zygomatic breadth is moderate . . . — The brain-case is relatively short . . . — Interorbital constriction is rather narrow . . . $M_{20\ ad}$ = 4,6 mm (4,0—5,1 mm) . . . Incisive foramina are short; $M_{15\ ad}$ = 6,0 mm (5,1—7,1 mm).

The fur varies from moderately rough to relatively fine and soft. Colour of upperpart in general is like *A. t. terrestris.* It is a rather intensive and rich brown. About 10% of specimens are dark, almost black. Underparts of majority of specimens (about 80%) are light slaty grey considerably tinged with buff or rusty ochraceous buff. In some specimens (about 20%) they are slitghtly whitish washed with ochraceous. Tail is approximatively of the same colour as the back. The difference between its upper- and underparts is usually scarcely visible.

Systematic Remarks: This subspecies distinctly differs from the description of *A. t. illyricus* Bar.-Ham. from Bosnia (no exact locality) by larger size and dark colour of underparts. From *A. t. italicus* Saviit differs by considerably larger size and from *A. t. terrestris* L. by larger size, relatively heavier molars and by form of interparietal. The new subspecies aproaches perhaps the two subspecies described by S. I. Ognew from the European part of U.S.S.R.: *A. t. tataricus* and *A. t. tauricus,* but differs from them in some peculiarities. From *A. t. tataricus* it differs by larger size, relatively narrower zygomatic breadth and by intermaxillary bones more considerably exceeding the posterior margin of nasals. From *A. t. tauricus* our subspecies differs by: smaller length of the suture between parietal bones, larger breadth of the flattened area between lateral ridges on brain-case, larger length of the molars-row and by colour of underparts. Moreover, judging by the drawings in Ognew's work, the water voles from the vicinity of Belgrade and the northern part of Serbia differ from the two mentioned subspecies by the form of nasals. This peculiarity prowed very useful for the distinction of the Serbian subspecies of watervoles and possibly may serve as a good systematic character for *Arvicola* in general.

Range: The described subspecies dwells in the northern lowland part of Serbia. It is found in the vicinity of Belgrade, and also to the north the Danube, in the Banat . . ."

In einer nachfolgenden Tabelle werden Körper- und Schädelmaße vom Holotypus und 22 Paratypen gegeben. Hier einige Maße des Holotypus (größtes Exemplar): KR-Lg 213,0; Sw-Lg 108,5; Hf 31,2; Ohr 16,6; CB-Lg 41,1; Zg-Br 25,5; IOr-Br 4,8; Ns-Lg 11,0; Ro-Br 5,6; Di 13,3; UK 26,5; OMR (alveolar) 10,1; UMR (alveolar) 9,9 mm.

Arvicola terrestris stankovići Petrov, 1949.

1943. *Arvicola terrestris* morpha *subalpina* Petrov (Nomen nudum), Posebna izd. Srp. Kralj. Akad. Beograd **135**, — Prir.-matem. spisi **34**, 371. Samo-

kovska Reka, Suvo Rudište, Alt. 1700 m, Kopaonik Gebirge, Serbien.

Nach Art. 25 c der „Internationalen Regeln der Zoologischen Nomenklatur" ist *Arvicola terrestris subalpina* Petrov, 1943 als „Nomen nudum" aufzufassen, da die Beschreibung ungenügend und das Typus-Exemplar nicht klar bezeichnet ist. Das Exemplar, von dem in Verbindung mit diesem Namen zwei Schädeldimensionen angegeben sind, hat der Autor selbst als Holotypus von *Arvicola terrestris stankovići* Petrov, 1949 bestimmt.

Die Originalbeschreibung von *A. t. subalpina* ist serbokroatisch verfaßt und lautet in deutscher Übersetzung:

„Typus: Exemplar aus der subalpinen Zone (1700 m) von Suvo Rudište, Samokovska Reka.

Charaktere: Die Oberseite des Körpers „grünlich-grau" (Schutzfärbung im Moos am Bachufer) anstatt „kastanien-grauer" Rücken (und weißlich-grauer Bauch) bei Niederungs-Exemplaren (Prokuplje). — Dann größere Dimensionen (maximale Cond.-Bas.Län. 41,0, Zygom.Br. 25,5)."

1949. *Arvicola terrestris stankovići* Petrov, Glasnik Prir. muz. Beograd B **1/2**, 189—190 (russisch), 195—197 (engl.); bei S. 200 Schädelmaß-Tabelle; Abb. 2 S. 176 und Abb. 7 S. 185, Schädel; Abb. 4:3 und 4 S. 181, Mittelohrknöchelchen.

Die Erstbeschreibung ist russisch und englisch verfaßt. Sie ist ziemlich langatmig und würde, nach Weglassung einiger Einzelheiten, nach dem englischen Text folgendermaßen lauten:

„Type: Adulte male, No. 340 in Petrov's collection, collected 3 July 1940. Besides the type three paratypes from the type locality.

Type locality: Suvo Rudište (alt. 1700 m), Kopaonik Mountains, Serbia, Yugoslavia.

Characters: Size rather large, as in *A. t. martinoi* — condylobasal length of adult specimens 38,0—41,0 mm. Molars also relatively heavy. Alveolar length of molars-row usually exceeds 25% of condylobasal length (25,2—25,4%). — The form of nasals is similar to that of *A. sapidus* Miller... — The braincase is relatively long... Zygomatic breadth moderate... — Interorbital constriction is usually larger than 4,7 mm (4,5—5,3 mm).

Fur rather rough. Colour of upperparts is duller and less brownish than in *A. t. martinoi;* prevail dull yellowish-greysh tints. Underparts are whitish grey with ochraceous suffusion. The colour of tail is aproximatively the same as that of back. Underpart of the tail are somwhat lither than upperpart.

Systematic Remarks: The watervoles from the Kopaonik Mountains distinctly differ from the other Yugoslavian *Arvicola* by a special building of the nasals and by the relation of their breadth to the breadth

of the rostrum, by which peculiarities they cannot be distinguished from Spanish and South-French watervoles described by G. Miller as *A. sapidus.*

From *A. (t.) sapidus* Miller and *A. (t.) tenebricus* Miller the new subspecies distinctly differs by smaller size. From the other subspecies of *A. terrestris* it differs not only by the form of nasals but also by a number of other peculiarities — size, colour, building of auditory ossicles and some other characters.

Range: This subspecies has been found until now in the Kopaonik Mountains — Suvo Rudište (alt. 1700 m) and near the village Lukovo (alt. 700 m) ..."

In einer nachfolgenden Tabelle werden Körper- und Schädelmaße vom Holotypus und drei Paratypen gegeben. Hier einige Maße des Holotypus (größtes Exemplar): KR-Lg 193,0; Sw 121,0; Hf 30,0; Ohr 15,4; CB-Lg 41,0; Zg-Br 25,5; IOr-Br 5,3; Ns 11,0; RO-Br 6,1; Di 13,3; UK 26,2; OMR 10,4; UMR 10,4 mm.

Arvicola terrestris černjavskii Petrov, 1949.

1949. *Arvicola terrestris černjavskii* Petrov. Glasn. Prir. muz. Beograd B **1/2**, 190—192 (russ.), 197—198 (engl.); bei S. 200 Schädelmaß-Tabelle; Abb. 3 S. 178, Schädel; Abb. 4:5 und 6 S. 181, Mittelohrknöchelchen.

Die Erstbeschreibung ist russisch und englisch verfaßt. Sie ist ebenfalls ziemlich lang und würde nach Weglassung einiger Einzelheiten nach dem englischen Text folgendermaßen lauten:

"Type: Adult male, No. 150 in Collection of the Institute for the Ecology and Biogeography of the Serbian Academy of Sciense, collected 18 Juny 1947. Besides the type sixteen paratypes (six adult and ten young ones) from the type locality.

Type locality: Ponor (alt. 1350 m) above the village Dojkinci, Stara Planina Mountains, Serbia, Yugoslavia.

Characters: Size somewhat smaller than in *A. t. martinoi* and *A. t. stankovići,* average condylobasal length of six adult specimens is 38,2 mm (37,2—40,4 mm). Molars are relatively weaker than in above described two subspecies in adult specimens alveolar length of molars-row is usually less than 25% of condylobasal length; M_6 24,5% (23,8—25,2%). — Nasals are rather broad ... — Incisive foramina are long; M_7 = 7,0 mm (6,3—7,5 mm). — Brain-case is relatively short, but somewhat longer than in *A. t. martinoi* ... Zygomatic breadth is moderate. Interorbital constriction is usually more than 4,7 mm.

Fur and colour are similar to those of *A. t. stankovići,* but the tail is almost always bicolored, its underpart is noticeably ligther than the upperpart.

Systematic Remarks: The watervoles from the Stara Planina can be identified neither with *A. t. martinoi* nor with *A.t. stankovići.* In some peculiarities they approach the former, in others the letter. However these watervoles cannot be considered as an intermediary form between these two subspecies. In a number

of peculiarities as for instance in the building of nasals and of auditory ossicles, in the larger length of incisive foramina, in weaker molars and some others dey distinctly differ from the above mentioned subspecies.

Range: This subspecies has been found so far only in the Stara Planina Mountains (Ponor, above Dojkinci)."

In einer anschließenden Tabelle werden Körper- und Schädelmaße vom Holotypus und 16 Paratypen gegeben. Hier einige Maße des Holotypus (zweitgrößtes Tier der Gruppe): KR-Lg 184,0; Sw 116,0 Hf 28,1; Ohr 16,6; CB-Lg 38,4; Zg-Br 23,4; IOr-Br 4,9; Ns-Lg 10,0; Ro-Br 5,1; Di 12,5; UK 24,3; OMR 9,6; UMR 9,4 mm.

Microtus guentheri martinoi Petrov, 1941.

1941. *Sumeriomys guentheri martinoi* Petrov, Prirodosl. raspr. Ljubljana **3** (16), 363—365, mit einer Abb. des Schädels.

Diagnose: "Type: Female. No. 222 in collection of B. Petrov, collected by author 9. IV. 39.

Type locality: Pepelište near Krivolak, 40 km S-E from Veles, Jugoslavia.

Range: Known only from the type locality.

Characters: Corresponds closely to description of *Sumeriomys guentheri hartingi* Bar.-Ham. but larger. Hind foot in both young adult specimens 19,5—20,5 mm (instead of 18 mm); condylobasal length in largest specimens attains 30,8 mm.

Measurements: Type: Head and body 137,0; tail 30,0; hind foot 19,5; ear 12,0. — Average of seven adult paratypes: H. & B. 125,5; Tl 28,0; Hf 20,3; Ear 11,4 . . ."

Schädelmaße des Holotypus (nach Tabelle): CB-Lg 30,8; Zg-Br 18,3; IOr-Br 3,6; Ns 9,0; Di 9,5; UK 19,8; OMR 7,8; UMR 8,0 mm. Es war das größte von acht Exemplaren.

„Pelage: The fur differs from the fur of true *Microtus* in being much softer and finer. Its colour seems very similar to that of *Microtus (Sumeriomys) hartingi* Bar.-Ham. . .

. . . The large size is a good characteristic of the new subspecies. — Sole with five tubercles only."

Microtus arvalis grandis Martino, 1948.

1948. *Microtus arvalis grandis* Martino, Godišnj. Biol. inst. Sarajevo **1** (1), 88.

Diagnose: "Type: Collector's N 116—47, collected August 5, 1947, by V. & E. Martino.

Type locality: Gatačko Polje near Gacko. Hercegovina. Alt. 960 m.

Characters: The largest european subspecies of *Microtus arvalis:* condylobasal length is always longer than 25 mm extending in old skulls, with joined

crista, to 29 mm. Zygomatic breadth is wide: 14,8—17,0 mm. The third upper molar tends to develope the fourth small angle on the outer side, as it is described by B o l k a y for small mountain form *M. e. havelkae.*"

In einer anschließenden Tabelle werden die Schädelmaße vom Holotypus und 18 Paratypen gegeben. Einige Maße des Holotypus: CB-Lg 27,3; Zg-Br 16,2; IOr-Br 3,5; Ns 7,6; Di 8,0; UK 17,0; OMR 7,0; UMR 6,8 mm. Geschlecht: ♀.

Einige Korrigenda zu E l l e r m a n n & M o r r i s o n - S c o t t, 1951.

Auf S. 220 statt "(?) 1892. *Canis aureus balcanicus* B r u s i n a,"
soll "1892. *Canis aureus balcanicus* B r u s i n a," stehen.
Auf S. 226 statt "(?) 1855. *Vulpes vulpes meridionalis* F i t z i n g e r,"
soll "1860. *Vulpes vulpes meridionalis* F i t z i n g e r," stehen.
Auf S. 567 statt "*Apodemus flavicollis brauneri* M a r t i n o, 1927",
soll "*Apodemus flavicollis brauneri* M a r t i n o, 1926." stehen,
und statt "1927. *Apodemus flavicollis brauneri* M a r t i n o,"
soll "1926. *Apodemus flavicollis brauneri* M a r t i n o," stehen.
Auf S. 687 statt "*Pitymys subterraneus hercegovinensis*"
soll "*Pitymys subterraneus hercegoviniensis*" stehen,
und statt "1940. *Pitymys multiplex hercegovinensis*"
soll "1940. *Pitymys multiplex hercegoviniensis*" stehen.

Zusammenfassung

Aus dem zerstreuten Schrifttum über jugoslawische Säugetiere ging eine Anzahl neubeschriebener Formen nicht in E l l e r m a n n & M o r r i s o n - S c o t t's (1951) Verzeichnis der palaearktischen Säugetiere ein. Hier wird eine Liste von 17 Neubeschreibungen (15 neue Unterarten, 1 neuer Untergattungsname und 1 Nomen nudum) mit deren Diagnosen gegeben. Die Liste umfaßt auch alle Neubeschreibungen bis zum 31. Dezember 1958. — Außerdem wird in dieser Arbeit ein neuer Name: *Glis glis martinoi* nomen novum für den vergriffenen Namen *Glis glis intermedius* M a r t i n o, 1941, vorgeschlagen.

Summary

From the spread literature concernig Jugoslav Mammals a certain number of new forms are not comprised in the list of Palaeartic Mammals from E l l e r m a n n & M o r r i s o n - S c o t t (1951). An additional list of 17 new description (15 new subspecies, 1 new name for a subgenus and 1 Nomen nudum) with diagnosis for them is given. This list contains also all new descriptions published till December 31, 1958. — A new name is proposed in this paper: *Glis glis martinoi* for *Glis glis intermedius* M a r t i n o, 1941 (nec *Glis italicus intermedius* A l t o b e l l o, 1920).

Literatur

E l l e r m a n n, J. R. & T. C. S. M o r r i s o n - S c o t t (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. — Brit. Mus. (N. H.), London.

M a r t i n o . Kiril (1948): Prilog poznavanju recentnih voluharica roda *Dolomys.* (Beitrag

zur Kenntnis rezenter Wühlmäuse der Gattung *Dolomys.)* — Godišnjak Biol. inst. u Sarajevu **1** (2), 71—78. — Serbokroatisch mit englischer Diagnose und französischer Zusammenfassung.

Martino, Vladimir (1939): Materijali po ekologiji i zoogeografiji Južnoj Serbiji. (Materialien zur Ökologie und Zoogeographie Süd-Serbiens — frühere Benennung von Mazedonien, Anmerk. d. Verf.) — Zapiski russkago naučnago instituta v Bjelgrade **14**, 85—106. (Russisch mit engl. Zusammenf.)

Martino, V. (1945): Ridja voluharica *(Clethrionomys glareolus)* u Bosni i Hercegovini. (Die Rötelmaus, *Cl. glar.*, in Bosnien und Hercegovina.) — Glasnik muzeja u Sarajevu, N.S., **1**, 67—70. (Serbokr. mit engl. Diagnosen.)

Martino, V. & E. (1933): Prilog sistematskom i ekološkom objašnjenju rasprostranjenosti podroda *Sylvaemus* u Jugoslaviji. (Beitrag zur systematischen und ökologischen Erklärung der Verbreitung der Untergattung *Sylvaemus* in Jugoslawien.) — Zbornik radova posv. Ž. Djordjeviću, Beograd, St. 299—313. (Serbokr. mit engl. Diagnosen u. Zusammenf.)

Martino, V. & E. (1941): Materijali po ekologiji i sistematike roda palčkov *(Glis)*. (Materialien zur Ökologie und Systematik der Gattung der Schläfer, *Glis.)* — Zap. russ. nauč. inst., Beograd, **17**, 1—10. (Russ. mit engl. Diagnosen und Zusammenf.)

Martino, V. & E. (1948): Nova voluharica u fauni Bosne i Hercegovine. (Eine neue Wühlmaus in der Fauna von B. u. H.) — Godišnj. Biol. inst. u Sarajevu **1** (1), 87—88. (Serbokr. mit engl. Diagnose.)

Ognjeva (Ognew), Sofija (1948): Domaći miševi u Sarajevu. (Die Hausmäuse in Sarajevo.) — Godišnj. Biol. inst. u Sarajevu **1** (1), 85—86. (Serbokr. mit franz. Diagnose.)

Petrov, Boris M. (1939): New vole from South Serbia. — Prirodosl. raspr. Ljubljana (13. VII. 1939) **3** (16), 363—365. (Engl.)

Petrov, B. M. (1941): Zamjetki po sistematike i ekologiji mljekopitajuščih Južnoj Serbiji. (Bemerkungen über Systematik und Ökologie der Säugetiere Süd-Serbiens, d. h. Mazedoniens.) — Zap. russ. nauč. inst., Beograd, **16**, 57—64. (Russ. mit engl. Diagnosen und Zusammenf.)

Petrov, B. M. (1943): Gradja za upoznavanje faune sitnih sisara Kopaoničkih planina. (Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäugetiere des Kapaonik-Gebirges.) — Posebna izdanja Srp. Kralj. Akad. Beograd **135**, Prir.-matem. spisi **34**, 363—401. (Serbokr mit deutscher Zusammenf.)

Petrov, B. M. (1949): Prilog sistematici i geografskom rasprostranjenju vodenih voluharica *(Arvicola terrestris* Linnaeus) u Srbiji. (Beitrag zur Systematik und geographischen Verbreitung der Großen Wühlmaus, *Arv. terr.* L., in Serbien.) — Glasnik Prir. muzeja Beograd, Ser. **1/2**, 171—200. (Serbokr. mit russ. und engl. Zusammenf. und Diagnosen)

Anschrift des Verfassers: Kustos Dj. Mirić, Naturkundliches Museum, Njegoseva 51, Postfach 401, Beograd/Jugoslawien.

Beobachtungen über das Paarungsverhalten des Ichneumons (*Herpestes ichneumon* L.)

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Münster,

Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. B. Rensch)

Von Gerti Dücker

Unsere Kenntnisse über das Paarungsverhalten der wegen ihrer basalen Stellung unter den Raubtieren besonders wichtigen Familie der Viverriden ist noch sehr gering. Das mag z. T. dadurch bedingt sein, daß diese Kleinraubtiere in den Zoologischen Gärten meist in relativ engen Käfigen untergebracht sind, die eine unauffällige Beobachtung erschweren, vor allem aber auch den normalen, vollständigen Instinktablauf behindern. Zudem handelt es sich bei den Viverriden großenteils um Nachttiere oder aber um Tagtiere, deren Sexualleben sich weitgehend in den späteren Abendstunden abspielt. So liegen über das Fortpflanzungsverhalten, soweit mir bekannt ist, bisher lediglich Studien von Vosseler (1929) über *Fossa* und von mir selbst (Dücker 1957) über *Genetta* (sowie fragmentarische Beobachtungen über *Viverricula*) vor.

Bei den von mir beobachteten Ichneumons (♀, ♂) handelte es sich um Wurfgeschwister, die am 25. 6. 1956 im Zoo zu Frankfurt am Main geboren waren und die uns im Dezember desselben Jahres freundlicherweise von Herrn Direktor Dr. B. Grzimek, dem auch an dieser Stelle dafür gedankt sei, überlassen wurden. Beide Tiere waren in einem Käfig von 250 x 250 cm Bodenfläche untergebracht, in dem außer einer Sandkiste und einer großen, bis auf ein Einschlupfloch geschlossenen Schlafkiste keine weiteren Gegenstände vorhanden waren.

Unvollständige Instinktabläufe, die aber niemals bis zur Kopulation führten, traten erstmals bei den einjährigen Tieren im September 1957 auf. Desgleichen wurden oftmals Komponenten des Sexualverhaltens ins Spiel eingeschaltet (vergl. Rensch u. Dücker 1959). Vollständige Paarungsabläufe mit Vorspiel und anschließender Kopulation beobachtete ich aber erst im Frühjahr 1958. Jetzt ließ das Weibchen auch erstmalig deutliche Brunfterscheinungen erkennen. Die Vulva war geschwollen und gerötet. Die Rötung nahm in der Folgezeit zu, so daß sie sich auch auf den Unterleib erstreckte. Die Sexualreife scheint bei Ichneumons also erst gegen Ende des zweiten Lebensjahres einzutreten, im Gegensatz zur *Fossa,* die erst mit fünf Jahren fortpflanzungsfähig ist (Vosseler 1929) und zum Mungo, bei dem bereits im Alter von 4 Monaten erste Spermienbildung nachgewiesen wurde (Krumbiegel 1953). Über die erste weibliche Geschlechtsreife beim Mungo ist nichts bekannt, doch soll sie durchschnittlich früher einsetzen als die Spermienreifung.

Damit ist allerdings nicht gesagt, daß solch ein frühreifes Weibchen auch schon unbedingt konzeptionsfähig ist und daß das normale Paarungsverhalten einsetzt. Ganz allgemein gilt für alte, primitive Formen, wie z. B. die *Fossa,* aber wohl auch die Familie der Viverriden insgesamt, daß sie langsamer reifen, als höher stehende Formen. Wir dürfen die an gefangenen Tieren gemachten Beobachtungen jedoch nur mit Vorbehalt verwenden, da die Gefangenschaft besondere Bedingungen (Temperatur, Belichtungsverhältnisse, Futter) bietet, die sich häufig im Sinne einer Vorverlegung oder Verlangsamung der Reife auswirken (vergl. Krumbiegel 1953, S. 298).

Vom Auftreten der ersten Brunfterscheinungen (Ende März 1958) beim Ichneumonweibchen an, die sich auch im häufigen Belecken der Genitalregion äußerten und die gegen Ende April ihren Höhepunkt erreichten, konnte ich Paarungsabläufe beobachten, die indes erst zur Hochbrunft und nach mehrmaligen Versuchen des Männchens zur eigentlichen Kopulation führten. Das Paarungsvorspiel begann regelmäßig mit einem Verfolgtwerden des Weibchens durch das Männchen, in das oftmals gegenseitige Analkontrollen eingefügt waren. Bei einer Verfolgung stieß das Männchen u-u-u-Laute aus, die oft vom Weibchen erwidert wurden und die außerhalb der Paarungszeit ganz allgemein Ausdruck sozialen Kontaktverlangens sind. Das Weibchen duckte sich häufig kurz nieder, lief aber fort, sobald das Männchen herankam. Das Davonlaufen und Niederducken ging der Einnahme der eigentlichen Paarungsstellung jeweils voran und hatte in Zeiten der Hochbrunft paarungsauffordernden Charakter (bekannt bei vielen Säugern). Blieb das Niederducken aus, so wurde das Weibchen oftmals vom Männchen mit der Schnauze niedergedrückt. Bei fehlender Paarungsbereitschaft verharrte das Weibchen oft in geduckter Stellung, so daß ein Aufreiten für das Männchen nicht möglich war. Das paarungsbereite Ichneumonweibchen dagegen nahm unmittelbar nach dem Niederducken die Paarungsstellung ein: hochbeinig mit angehobenem Hinterkörper und seitlich in rechtem Winkel abgebogenem Schwanz (vergl. Genetten) und gesenktem Kopf. Beim Aufreiten (von hinten her) umfaßte das Männchen den Körper des Weibchens in der Mitte mit den Vorderbeinen und führte mit den Hinterbeinen Kopulationsbewegungen an den Körperseiten aus. Durchschnittlich handelte es sich hier noch um Kopulationsversuche, die sich in schneller Folge mit immer kürzer werdendem „Sprödigkeitsverhalten" des Weibchens und Verfolgen wiederholten. Dabei steigerte sich deutlich die Erregung, kenntlich am Auftreten des typischen Paarungslautes hä-hä-hä-hä bei beiden Geschlechtern. Beim Männchen wurde dabei die Tonfolge zunehmend schneller und ging oft in lautes Hecheln über. Nach jedem Paarungsversuch reinigte das Männchen seine Genitalregion. Im Gegensatz zu diesen Paarungsversuchen von ½—2 Minuten Dauer, die vermutlich nicht mit einer Ejakulation verbunden waren, erstreckte sich die eigentliche Kopulation über eine Zeitspanne von 4—5 Mi-

nuten (vergl. Genetten, D ü c k e r 1957), während der das Männchen mit weit geöffneter Schnauze wiederholt in die Halsgegend des Weibchens stieß, o h n e d a ß e i n N a c k e n b i ß e r f o l g t e. Während der Vereinigung fielen beide Tiere oftmals auf die Seite, ohne sich jedoch voneinander zu lösen (vergl. *Fossa,* Iltis, Frettchen). Das Ende der Kopulation zeigte sich jeweils durch auftretende Unruhe, Abwehrbeißen und lautes Schreien des Weibchens an. (Dadurch erfolgte die Ejakulation einmal erst unmittelbar nach dem Lösen der Partner, so daß sich ein Teil der Spermamasse auf den Boden ergoß.) Das Lösen vom Partner rief jetzt bei beiden Tieren Reinigen des Genitale durch Lecken hervor. Das Weibchen wälzte sich zusätzlich auf dem Boden (vergleiche Genette) und putzte anschließend den ganzen Körper. Das Weibchen, bei dem Anfang Mai die Vulvaschwellung rasch zurück ging, wehrte in der Folgezeit weitere Paarungsversuche des Männchens ab.

Ende Mai waren deutliche Anzeichen einer Trächtigkeit vorhanden: Die Zitzen traten stärker hervor, der Leib schwoll an. Die Spielbereitschaft, die während der Ranzzeit bei beiden Geschlechtern ein Minimum erreicht hatte, nahm beim Weibchen während der Trächtigkeit kaum zu. Jetzt zeigte das Männchen sogar größere Spielfreudigkeit (sonst das Weibchen, vergl. R e n s c h u. D ü c k e r 1959). Auf Spielaufforderungen des Männchens ging das Weibchen nur selten und dann sehr kurz ein.

Die Geburt der Jungen erfolgte am 10. 7. 1958. Über die Trächtigkeitsdauer können keine exakten Angaben gemacht werden, da die Tiere nach den ersten Paarungen (12. April) nicht voneinander getrennt wurden und letztmalig am 28. April Paarungen beobachtet werden konnten. Das W e i b c h e n g e b a r i m S t e h e n mit gespreizten und ein wenig eingeknickten Hinterbeinen. Das erste Junge wurde um 12.30 Uhr in einer Sandkiste abgesetzt, das zweite 1/2 Stunde später (während der das Weibchen unruhig umherlief) mitten im Käfig. Beide Elterntiere (das Männchen wurde nicht abgetrennt, da es sich aktiv an der Brutpflege beteiligen soll, K r u m b i e g e l 1959), kümmerten sich nicht um die laut schreienden und sich stark bewegenden Jungen. Sie liefen aufgeregt im Käfig umher, kletterten bis zu 2 m an den Drahtwänden hoch und sprangen aus dieser Höhe ab. Die Jungen wurden vom Weibchen und Männchen während des unruhigen Umherlaufens lediglich hin und wieder kurz beschnuppert, blieben sonst aber unberührt. Erst um 15 Uhr wurden die Jungen nacheinander vom Muttertier in die Schlafkiste transportiert, wobei sie in der Körpermitte ins Maul geommen wurden (vergl. Genettentransport). Aber auch jetzt konnte kein Säugen beobachtet werden. Beide Jungtiere lagen vor den Eltern, die eng aneinandergeschmiegt in der Schlafkiste saßen, diese zwischendurch aber immer wieder verließen, um unruhig im Käfig umherzulaufen. Das Weibchen versuchte oftmals beim Männchen, das sich nicht wehrte, aufzureiten. Um 19 Uhr zeigte sich erstmals ein schwaches Brut-

verteidigungsverhalten. Als ich mich der Schlafkiste näherte, liefen beide Elterntiere auf diese zu und knurrten bei gesträubtem Fell. Bis um 24 Uhr wurden Weibchen und Männchen wechselnd in- und außerhalb der Schlafkiste gesichtet, desgleichen war der durchdringende Querrlaut der Jungen zu hören. Am nächsten Morgen war von den Neugeborenen nichts mehr zu sehen, sie waren vermutlich von beiden Elterntieren gefressen worden. — Bekanntlich sind die Brutpflegefähigkeiten erstgebärender Tiere oft noch ungenügend entwickelt. Bei vielen Zootieren läßt sich hinsichtlich der Mutter-Kind-Beziehung ein beträchtlicher Unterschied im Verhalten von Erstgebärenden und erfahrenen Müttern feststellen (vergl. auch Hediger 1954).

Bereits 10 Tage nach der erfolgten Geburt (20. 7. 1958) zeigten die beiden Ichneumons wieder starkes sexuelles Interesse. Am 29. 7. konnte ich erneut Paarungsabläufe mit Vorspiel und Kopula beobachten. Das Weibchen ließ wieder die typischen Brunfterscheinungen erkennen. Es scheint also mindestens ein jährlicher zweiphasiger Brunftzyklus bei Ichneumons vorzuliegen. — Leider starb das Weibchen im August 1958 an plötzlich auftretenden starken Krämpfen.

Nach Antonius (1939) soll allen Viverriden und Musteliden bei der Paarung der sofortige Nackenbiß und das Festhalten des Weibchens während der sehr langen Dauer der Vereinigung gemeinsam sein. Meine Beobachtungen bei Genetten (Dücker 1957) stimmten mit dieser Aussage schon nicht überein. So wie bei den Genetten erwies sich nun auch bei den Ichneumons die Kopulationsdauer als relativ kurz. Sie betrug im Maximum 5 Minuten. Zu einem Nackenbiß kam es bei den Genetten erst gegen Ende der Paarung, bei den Ichneumons unterblieb er ganz. Das Männchen stieß lediglich wiederholt mit weit geöffneter Schnauze in die seitliche Halsregion des Weibchens. Die über eine und mehr Stunden dauernde Vereinigung mit sofortigem Nackenbiß hat also von den bisher beobachteten Viverridenarten wohl nur die sehr urtümliche *Fossa* mit den Musteliden, speziell mit dem Iltis (Murr 1931; Eibl-Eibesfeldt 1955; Herter 1953) und dem Marder (Krumbiegel 1953) gemeinsam. Antonius (1939) glaubt, bei diesen Formen einen ursprünglich allen Raubtierahnen gemeinsamen Paarungsvorgang vor sich zu haben, von dem aus dann die Entwicklung zu den heutigen Endformen der Katzen, Hyänen und Hunde vor sich gegangen sein könnte, bei denen z. B. der Paarungsbiß nur noch eine Art „Verhaltens-Rudiment" darstellt. Wie weit das zutrifft, werden erst Untersuchungen an zahlreichen Viverriden- und Mustelidenarten erkennen lassen. Schon bei den wenigen bisher vorliegenden Beobachtungen zeigt sich in der Familie der Viverriden eine beträchtliche Heterogenität, die aber gerade auf den ursprünglichen Charakter dieser Familie hinweist und sie als basale, primitive Gruppe kennzeichnet.

Literatur

Antonius, O. (1939): Über Symbolhandlungen und Verwandtes bei Säugetieren. — Z. Tierpsych. **3**, 263—278.

Dücker, G. (1957): Farb- und Helligkeitssehen und Instinkte bei Viverriden und Feliden. — Zool. Beiträge NF **3**, 25—99.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1955): Biologie des Iltisses. — Institut für den wissenschaftlichen Film. Wissenschaftl. Film C 697.

Hediger, H. (1954): Skizzen zu einer Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus — Zürich (Büchergilde Gutenberg).

Herter, K. (1953): Über das Verhalten von Iltissen. — Z. Tierpsych. **10**, 56—71.

Herter, K u. M. Herter (1953): Kaspar Hauser-Versuche mit Iltissen. — Zool. Anzeiger **151**, 175—185

Krumbiegel, I. (1953, 1955): Biologie der Säugetiere I u. II. — Agisverlag, Krefeld.

Murr, E. (1931): Beobachtungen über die Paarung des Frettchens. — Zool. Garten, NF **4**, 289.

Rensch, B. u. G. Dücker (1959): Die Spiele von Mungo und Ichneumon. — Behaviour **14**, 185—213.

Vosseler, J. (1929): Beiträge zur Kenntnis der *Fossa* und ihrer Fortpflanzung. — Zool. Garten, NF **2**, 1—5.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Gerti Dücker, Zoologisches Institut, Münster/Westfalen, Badestraße 9.

Der Bau des Eileiters beim Goldhamster *(Mesocricetus auratus)* *

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität Bern,
Direktor: Prof. Dr. E. Hintzsche)

Von Hans Ulrich Oeri

(Mit 15 Abbildungen im Text und auf Tafel III und IV)

Einleitung

Über den Ort der Befruchtung des Säugetier-Eies liegen bisher erst wenige Untersuchungen vor (Strauss 1954), so daß diese Frage noch keine abschließende Beurteilung erfahren kann. Strauss (1956) vermittelte durch seine Studien am Goldhamster einen weiteren Beitrag zur Abklärung des genannten Problems. Dabei wurde die Morphologie der Goldhamster-Tube nur gestreift. Eine genauere Betrachtung derselben erscheint gerechtfertigt, da die Funktionen des Oviductes trotz verschiedentlicher, gegenteiliger Meinungen doch wahrscheinlich wesentlich für die Befruchtung und die praeimplantative Entwicklung ist.

Material und Methodik

Für die Untersuchung des cyklischen Geschehens an der Mucosa standen die Schnittserien der beidseitigen Eileiter von 60 (je 30 begatteten bzw. unbegatteten) Tieren zur Verfügung. Die Entnahme der Objekte war dem Ovulationsalter (O—A) entsprechend von 2—96 Stunden p. o. bei einem Intervall von je 6 Stunden vorgenommen worden. Die Einbettung des nach Bouin fixierten Materials geschah über Cyclohexanon in Paraffin (Schnittdicke: 8 μ); gefärbt wurde entweder mit Eisenhämatoxylin (Weigert) ohne Gegenfärbung oder nach der Azanmethode.

Zur Darstellung der glatten Muskulatur am Oviduct dienten 3 nach Goldner (Romeis, § 1498) gefärbte Paraffin-Serien (fix.: Bouin; Schnittdicke: 8 μ) sowie das Totalpräparat einer rechten Hälfte der inneren Genitalien. Dies war mit einer 0,5 % wässerigen Azophloxin-Lösung gefärbt, in 5 % Phosphormolybdänsäure differenziert und nach Entwässerung in der aufsteigenden Alkoholreihe nach Spalteholz aufgehellt worden.

Ein mit Perspex hergestelltes und in Celodal eingebettetes Korrosionspräparat des gesamten Genitale half den komplizierten Verlauf des Tubenkonvolutes abzuklären. Die Injektion erfolgte vom Uterushorn her, was allerdings des tubo-uterinen Ventils (Bögli 1959) wegen einige Schwierigkeiten bot. Der Versuch, das Material in die Bursa ovarica zu injizieren, mißlang wegen des zarten Baues der Tasche.

*) Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. F. Strauss.

Makroskopische Beobachtungen

Die Tuba uterina des Goldhamsters liegt als schlingenreiches Konvolut zwischen dem in einem Fettkörper eingebetteten Eierstock und dem Uterushorn. Sie geht kontinuierlich aus dem das Ovarium umschließenden Ovarialbeutel hervor, um mit ihrem distalen Ende in die Gebärmutter einzumünden. Der Eileiter bedeckt mit mehreren Schlingen häufig den untersten Abschnitt der Geschlechtsdrüse sowie auch den Anfangsteil des Gebärmutterhorns (Abb. 1).

Die Gesamtlänge des Oviducts beträgt, nach der Schnittzahl errechnet, im Mittel 15,06 mm (Minimum 11,77 mm, Maximum 20,82 mm). In 82 Fällen (68,3%) lag der Wert zwischen 14,0 und 16,0 mm; bei den übrigen 38 Objekten waren Abweichungen nach den Grenzwerten hin festzustellen.

Für die vier Teilstücke, die am Eileiter des Goldhamsters zu unterscheiden sind und die im einzelnen weiter unten besprochen werden, ergeben sich folgende Zahlen:

	Durchschnittswert	Maximum	Minimum
Infundibulum	0,75 mm	1,13 mm	0,34 mm
Ampulle	2,69 mm	3,45 mm	1,12 mm
Praeisthmus u. Isthmus (gehen kontinuierlich ineinander über)	11,62 mm	16,24 mm	10,31 mm

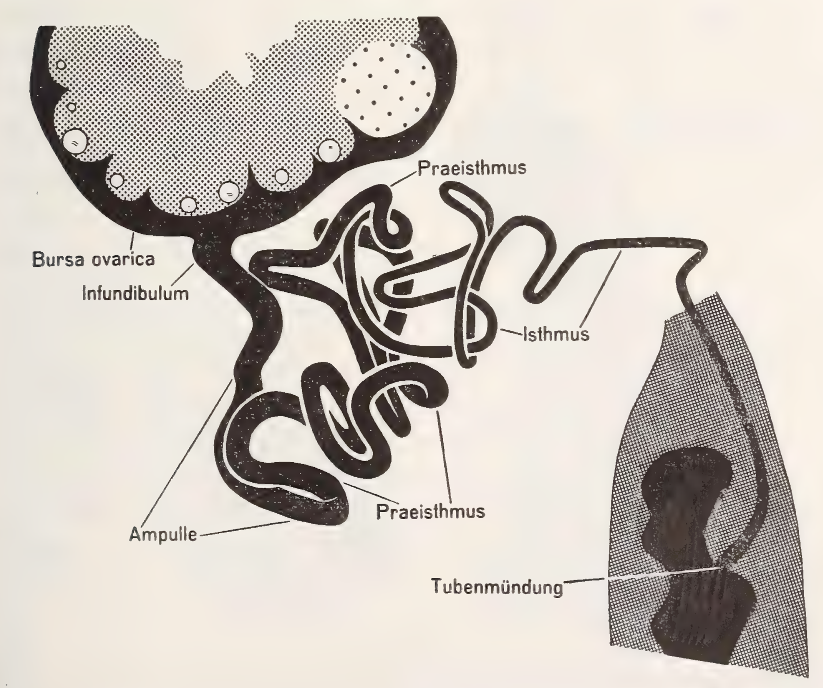


Abb. 1: Schema des Tubenverlaufs beim Goldhamster; links oben Ovarium, rechts unten Uterus.

Auch diese Durchschnittswerte entsprechen den häufigsten Längenmaßen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit erregen die auffällige Konstanz und die relativ regelmäßige Verteilung der Schlingen auf die verschiedenen Tubenabschnitte. Unabhängig von der Länge des Oviducts beträgt die Zahl der Schlingen bei den durchgesehenen Schnittserien sowie dem Korrosionspräparat 28 bis 33 (Durchschnitt: 30). Diese Schlingen verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Sektoren:

Infundibulum: 1

Ampulle: 4 bis 7 (Durchschnitt: 5)

Praeisthmus und Isthmus: 22 bis 26 (Durchschnitt: 24)

Mit einer ähnlichen Regelmäßigkeit erfolgen auch die Übergänge von einem Eileiter-Abschnitt in den nächsten. Sie finden sich bei allen Tuben an identischen Stellen, so Übergang Infundibulum/Ampulle immer bei der 1. Umbiegung, Übergang Ampulle/Praeisthmus stets in einer Schlinge zwischen der 4. bis 7. Umbiegung. Der Praeisthmus dagegen setzt sich kontinuierlich in den Isthmus fort.

Die Ampullen-, Praeisthmus- und Isthmusschlingen bilden drei Gruppen, welche topographisch scharf voneinander getrennt zwischen Ovarium und

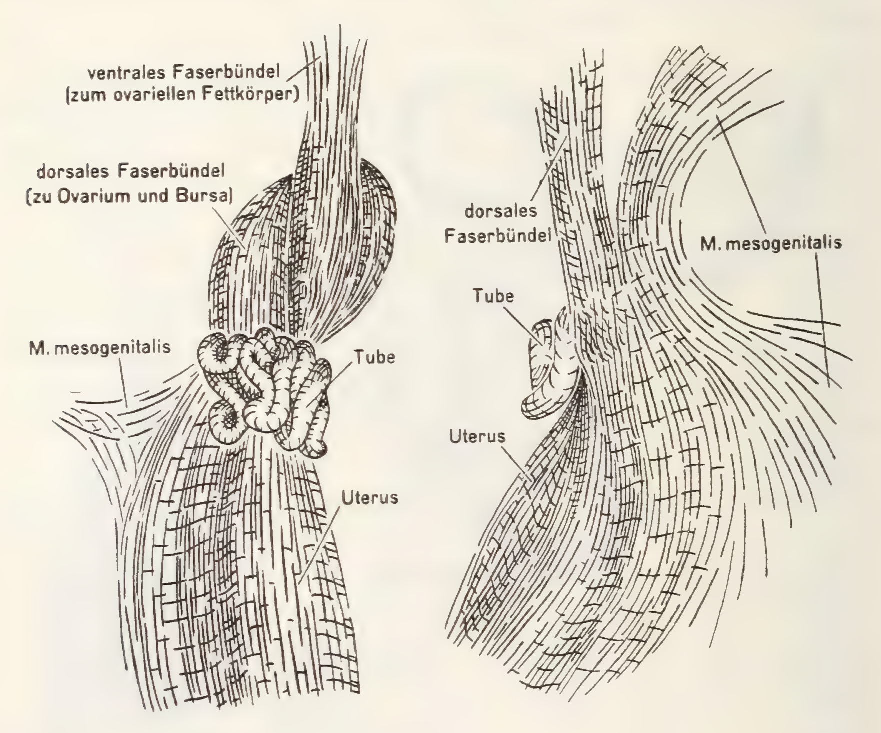


Abb. 3: Ventralansicht des *M. mesogenitalis* und seiner Aufsplitterungen. Vergr.: ca. 2,5-fach.

Abb. 4: Dorsalansicht des *M. mesogenitalis* bei *Mesocricetus auratus*. Vergr.: ca. 2,5-fach.

Uterus angeordnet sind (Abb. 2). Der ampulläre Abschnitt liegt in der Nachbarschaft des Eierstockes, das Schlingenkonvolut des Isthmus nahe dem cranialen Ende des Fruchthalters, und der praeisthmale Teil zwischen diesen beiden Schlingengruppen.

An Uterus und Tube sind auch beim Goldhamster zwei Muskelsysteme zu unterscheiden, wie sie sich bei den Säugern in charakteristischer Weise an den Abkömmlingen der Müller'schen Gänge manifestieren. (Hintzsche 1947; Kipfer 1950; Leibrecht 1954; Ludwig 1952; Sobotta 1891; Toni e Maccaferri 1951). Es handelt sich einerseits um die uterus- bzw. tubeneigene Muskulatur mit ihrer schneckengangartigen und gegenläufigen Anordnung und andererseits um die als Peritonealmuskulatur herantretenden Züge.

Diese kommen rechtwinklig und beidseitig aus dem Genitalgekröse an den Fruchtträger heran und biegen auf- und absteigend in dessen Verlaufsrichtung ein (Abb. 3 u. 4). In ihrer Gesamtheit bezeichne ich die aus dem Bauchfell stammende Muskulatur als Musculus mesogenitalis. Er setzt sich vom Uterushorn nach dem Oviduct und dem Eierstock hin fort.

Auf den Uterushörnern verlaufen die Fasern des M. mesogenitalis längs. Von der Ventralseite des Uterus herkommend ziehen sie unter dem Tubenkonvolut hindurch weiter (Abb. 3). Dabei tritt ein Teil dieser antimesometralen Fasern wie ein Mesenterium als Musculus suspensor tubae an den unterfahrenen Eileiter in ventraler Richtung heran. Die so abgezweigten Fasern gehen an die verschiedenen Tubenschlingen und lassen entsprechend den Oviductabschnitten eine Pars ampullae, praeisthmi und isthmi unterscheiden (Abb. 5 u. 6). Der Rest der Muskulatur teilt sich nach der Passage unter dem Eileiter in ein schwächeres, ventral gelegenes und ein mehr dorsal orientiertes, stärkeres Bündel (Abb. 3).

Das ventrale Faserbündel setzt die auf dem Uterus erkannte, gerade Verlaufsrichtung fort (Abb. 2). Es verliert sich unter allmählicher Aufsplitterung in den oberflächlichen Schichten des ovariellen Fettkörpers. Jederseits von diesem ventralen Muskelzug ist das dahinterliegende, dorsale Bündel erkennbar (Abb. 2); in der Gegend des Eierstocks biegt es nach hinten um und tritt in der Tiefe ebenfalls an das Corpus adiposum ovarii heran. Dabei teilt es sich in zwei Pakete auf, von denen eine als M. suspensor ovarii zum Hilus des Ovariums zieht, während das andere als M. suspensor bursae in die Wand der Eierstocktasche einstrahlt. Von diesen beiden Suspensoren zweigen Fasern ans Infundibulum ab, dessen ganzen Umfang sie umfassen. Die weiter distal gelegenen Tubenabschnitte jedoch werden zangenartig nur etwa zur Hälfte von der mesogenitalen Muskulatur eingehüllt, so daß die antimesometrale Eileiterwand keine peritoneale Muskeldecke hat.

Mesometral setzen die peritonealen Muskelfasern ihren Längsverlauf vom Gebärmutterhorn her über die Tube hinweg fort und verlieren sich ebenfalls im Fettkörper des Eierstockes (Abb. 3).

Mikroskopische Beobachtungen

Das Ovarium wird ganz von der total geschlossenen Bursa ovarica umgeben, welche kontinuierlich in die Tube überleitet.

Am caudalen Ende der Eierstocktasche teilt sich der oben beschriebene, antimesometrale und tiefere Zug des M. mesogenitalis in die beiden Suspensoren. Der relativ kräftige M. suspensor ovarii mit einem deutlichen bindegewebigen Anteil zieht zum ventralwärts gerichteten Ovarhilus. Hier splittert er sich in feine Bündel auf, die sich allmählich in den benachbarten Mark- und Rindengebieten des Eierstockes verlieren.

Der schwächer ausgebildete M. suspensor bursae verjüngt sich nach der Teilungsstelle noch weiter. So verläuft er als nur dünnes Faserbündel nach der dem Hilus gegenüberliegenden Rückwand des Ovarialsackes und strahlt hier allmählich in den Beutel ein.

Die Wand der Bursa ovarica besteht aus einem einschichtigen, niedrigprismatischen Epithel, das auf einer zarten Tunica propria, die kleine Gefäße enthält, liegt. Die Schleimhaut des Beutels läßt deutlich zwei Bezirke unterscheiden: einen glattwandigen, cranialen Abschnitt, der etwa bis auf die Höhe des Aequators des Eierstockes reicht, und einen caudal anschließenden, faltigen Teil, der in das Infundibulum überleitet. Diese niedrigen, schlanken und regelmäßig angeordneten Falten nehmen allmählich an Höhe und Zahl zu und gehen ohne scharfe Grenze in diejenigen des Infundibulums über. Der Unterschied im Bau der beiden Abschnitte der Periovarialtasche kann eventuell auf die Entwicklung der Bursa aus zwei Anteilen zurückgeführt werden, wie sie Kellog (1941) für die Ratte geschildert hat. Zwischen den Epithelzellen der Plicae liegen zahlreiche kernähnliche Gebilde (Fischel 1914), welche eine dunklere Färbung als die Epithelzellkerne zeigen und von nur wenig Protoplasma umgeben sind.

Der Raum der Bursa ovarica wird — außer von Eierstock und Anfangsteil des Infundibulum — in allen Phasen des Cyklus durch eine Lymphocyten enthaltende Flüssigkeit (= Periovarialflüssigkeit) ausgefüllt.

Auf Grund des histologischen Baus sind am Goldhamster-Eileiter vier Abschnitte zu unterscheiden, nämlich Infundibulum, Ampulle, Praeisthmus und Isthmus. Sie sollen in der Folge mit ihren charakteristischen Unterschieden kurz besprochen werden .

Das Infundibulum ragt 0,6 mm trichterartig in die Bursa ovarica hinein. Es beginnt immer auf der dem Eierstockhilus gegenüberliegenden Seite des Ovarialbeutels, wo auch der M. suspensor bursae einstrahlt. Nach dem Aus-

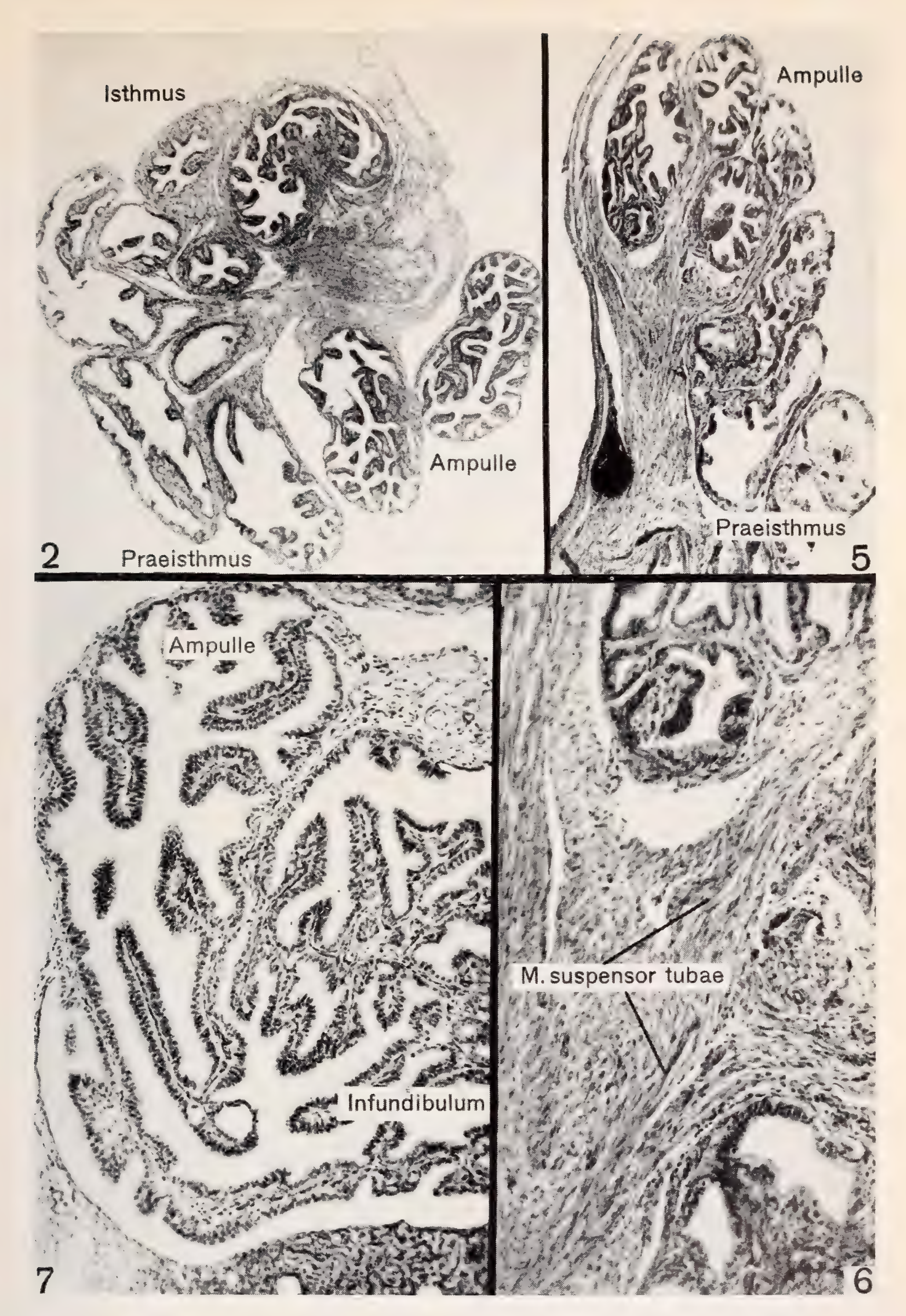


Abb. 2: Schnitt durch das Tubenkonvolut. Die einzelnen Abschnitte liegen gruppenweise beisammen.
Tier H 3 rt, Schnitt 7/6/1; Färbg. Eisenhaematoxylin Weigert (Eh), Vergr.: 27-fach.

Abb. 5: Verlauf des *M. suspensor tubae* in der Mesosalpinx.
48/55 re ventral, 20/13; Goldner, Vergr.: 27-fach.

Abb. 6: Ausschnitt aus Abb. 5 zur Darstellung der Muskelfasern. Vergr.: 90-fach.

Abb. 7: Schnitt durch Ampulle (oben) und Infundibulum (unten). Am linken Bildrand ist der Eierstock getroffen. Man beachte den Bauunterschied zwischen den Falten des Infundibulums und der Ampulle. H 1 lft, 7/1/1; Eh, Vergr.: 90-fach.



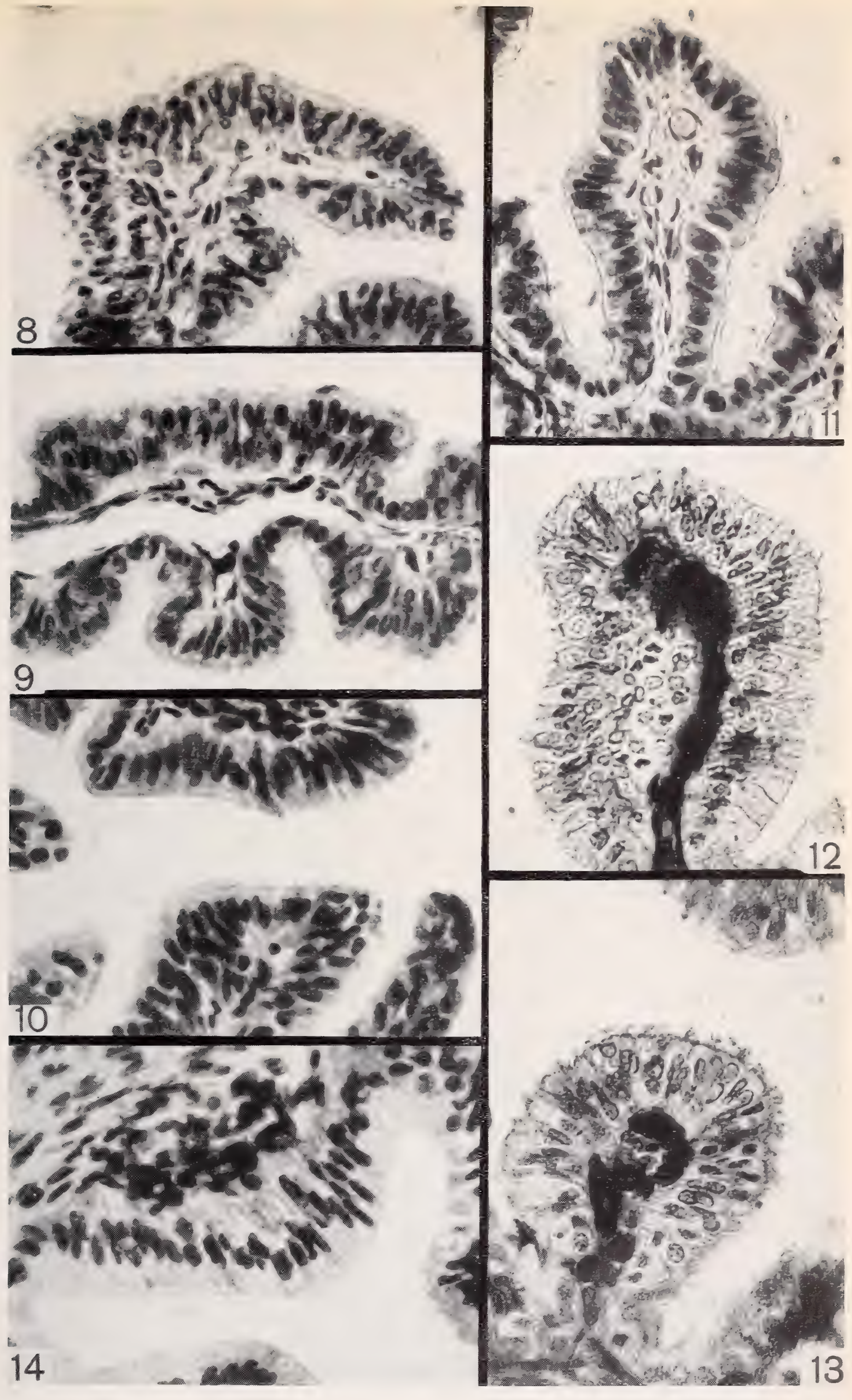


Abb. 8—13: Die Ampullenschleimhaut während der verschiedenen Cyklusphasen. Vergr.: 360-fach.
Abb. 8: Oestrus,O-A: 4 Std; H 28 rt, 4/6/15; Eh.
Abb. 9: Metoestrus, O-A: 10 Std; H 21 rt, 5/7/12; Eh.
Abb. 10: Metoestrus, OA: 18 Std; H 3 lft, 11/6/3; Eh.
Abb. 11: Dioestrus, O-A: 36 Std; H 12 rt, 19/4/5; Eh.
Abb. 12: Dioestrus, O-A: 72 Std; H 22/53 re, 36/2/3; Azan.
Abb. 13: Oestrus, O-A: 96 Std; H 52/53 re, 47/4/15; Azan.
Abb. 14: Metoestrischer Isthmus; O-A: 18 Std; H 3 lft, 11/6/3; Eh, Vergr.: 360-fach.



tritt des Infundibulums aus dem Ovarialsack biegt die Tube sehr bald das erste Mal um. Gleichzeitig erfolgt an dieser Stelle auch der scharfe Übergang in den ampullären Abschnitt.

Das Epithel der Schleimhaut im Infundibulum besteht aus einschichtigen, niedrigprismatischen Zellen. Je nach der Cyklusphase sieht man an der Epitheloberfläche Flimmerhaare oder Sekretionserscheinungen. Zwischen den prismatischen Zellen sind zahlreiche „Kerngebilde" (Fischel) eingestreut.

Die Mucosa bildet hohe und schlanke, längsverlaufende Falten, denen Seitenfalten aufsitzen (Abb. 7). Am intrabursalen Teil des Infundibulums sind diese Falten sowohl gegen die Lichtung der Bursa ovarica als auch gegen das Tubenlumen gerichtet; dabei zeigen jene ein sehr regelmäßiges, an Fimbrien erinnerndes Aussehen.

In der lockeren Tunica propria finden sich einige Lymphocyten; sie wird von Lymphspalten durchzogen, welche sich teilweise bis in das Stroma der Schleimhautfalten erstrecken. Die Weite dieser Lymphräume differiert je nach Cyklusphase.

Eine tubeneigene Muskulatur kann am Infundibulum nicht erkannt werden. Jedoch treten Fasern vom M. suspensor ovarii und weniger ausgeprägt auch vom M. suspensor bursae an das Infundibulum heran und umfassen dieses mit einer sehr dünnen, spiralig verlaufenden Schicht bis zum cranialen Tubenbeginn.

Das Epithel der Ampullen-Schleimhaut ist ebenfalls einschichtig — prismatisch. Die Zellen sind eher etwas höher als im Infundibulum. Die Zahl der kernähnlichen Gebilde hat abgenommen. In Abhängigkeit vom Cyklus kommen wiederum entweder mehr Flimmerzellen oder mehr sezernierende Zellen vor.

Die ampullären, längsverlaufenden Schleimhautfalten sind anfänglich beinahe gleich hoch und schlank wie im Infundibulum, besitzen aber nur wenig Seitenfalten (Abb. 7); sie folgen sich (5 bis 7 an der Zahl) in regelmäßigen Abständen. Uterinwärts vermindern sich die Plicae allmählich auf vier bis fünf; auch ihre Höhe nimmt konstant ab, um kurz vor dem Übergang in den Praeisthmus ausgesprochen niedrig zu werden. Das Tubenlumen erscheint dadurch leicht erweitert.

In der Tunica propria kommen bedeutend weniger Lymphocyten als im Infundibulum vor; die Lymphspalten dagegen sehen gleich aus.

Im Unterschied zum Infundibulum besitzt die Ampulle eine eigene Tunica muscularis. Auf sie folgt nach außen die Pars ampullae m. suspensoris tubae, welche schräg- bis längsverlaufend die Ampullenschlingen bedeckt. Im obersten Ampullenabschnitt stammen die mesogenitalen Muskelanteile z. T. auch noch von den Mm. suspensores ovarii et bursae.

Der Übergang der Ampulle in den Praeisthmus erfolgt sehr rasch auf der kurzen Strecke einer Tubenbiegung; dabei sind auf einer solchen, im Schnitt längs getroffenen Schlinge die beiden Abschnitte deutlich voneinander zu unterscheiden. Das praeisthmale Epithel ist wiederum einschichtig, jedoch hochprismatisch. Nur im proximalen Teil sind je nach Cyklus noch einige Flimmer- bzw. sezernierende Zellen zu sehen, im übrigen ist die Epitheloberfläche glatt. Die kernähnlichen Elemente haben gegenüber den beiden vorangehenden Abschnitten zahlenmäßig noch weiter abgenommen.

Die vier oder fünf einfachen, polypenartigen Schleimhautfalten sind niedrig und in regelmäßigen, weiten Abständen angeordnet. Infolge der niederen Falten erscheint das Tubenlumen hier sehr weit. Die Tunica propria des Praeisthmus beherbergt nur ganz wenig Lymphzellen; ihre Lymphräume sind vielfach undeutlich erkennbar.

Die Tunica muscularis propria besteht auch hier nur aus wenigen Fasern; die Pars praeisthmi suspensoris tubae ist schräg bis längs angeordnet.

In caudaler Richtung nimmt die bis jetzt sehr dünne Tubenwand allmählich durch Zunahme der tubeneigenen Muskulatur an Dicke zu. Gleichzeitig ändern die Schleimhautfalten ihr Aussehen, indem sie nunmehr wie schmale Leisten in das sich zusehends verengernde Lumen des Eileiters hineinragen. Dadurch wird der Oviduct je länger je deutlicher isthmusähnlicher. Der Übergang in den Isthmus erfolgt somit fließend und ohne scharfe Abgrenzung.

Als eine Besonderheit des Praeisthmus konnten bei ungefähr der Hälfte der begatteten wie unbegatteten Goldhamster Stellen beobachtet werden, bei denen plötzlich ein bis zwei dicht aufeinander folgende, perlschnurartige Lumenverengerungen auftreten. Sie sind ungefähr 0,12—0,16 mm lang und verschwinden dann wieder. Nach der engen Stelle gewinnt die Tube wiederum das typische Aussehen des praeisthmalen Abschnitts. Diese Eileiterverengerungen zeigen folgende Charakteristika:

Die Epitheloberfläche ist unregelmäßig, nicht glatt, sondern sieht gefranst aus; die Zellen erscheinen blasig aufgetrieben. Die Höhe der Schleimhautfalten ist beträchtlich größer als sonst; das Lumen wird dadurch eingeengt und sieht sternförmig aus. Vielleicht ist das Lumen durch Kontraktion der Tunica muscularis propria noch verengert worden. Musculus mesogenitalis und Wanddicke verhalten sich wie in den andern, nicht eingeengten Praeisthmus-Teilen.

Der Isthmus stellt einen musculären, im Vergleich zu den drei vorangehenden Abschnitten ziemlich engen Schlauch dar. Das einschichtige, hochprismatische Epithel besitzt keine Flimmerhaare und je nach Cyklus nur ganz vereinzelte, isolierte Sekretionserscheinungen; seine Oberfläche ist deshalb fast glatt. Die „Kerngebilde" treten nur noch selten auf. Im Stroma befinden sich — mit Ausnahme der Pars intramuralis — nur wenig Lymphocyten; die Lymphspalten sind undeutlich. Vier bis fünf niedere, längsverlaufende und regelmäßig

angeordnete Schleimhautleisten engen das Lumen ein. In der Pars intramuralis werden diese Plicae etwas höher, ihre Zahl vermehrt sich auf fünf bis sechs und es treten vereinzelt kleine Seitenzweige auf. Das Lumen wird dadurch bei gleichbleibendem Durchmesser kleiner und gleichsam verschlossen.

Die Tunica muscularis propria bildet eine dicke Schicht, die nach dem Uterus hin noch zunimmt. Bei der Pars intramuralis grenzt sich die tubeneigene Muskulatur durch Anordnung und eine bindegewebige Zwischenschicht deutlich von derjenigen des Uterus ab.

Die Pars isthmi des M. suspensor tubae liegt schräg bis längs verlaufend der tubeneigenen Muskulatur auf. Im Gebiet des intramuralen Abschnittes geht sie kontinuierlich in die Peritonealmuskulatur des Uterus über, indem Muskelfasern von der Gebärmutter her abzweigend in den mesogenitalen Tubenmuskel einstrahlen.

Die Pars intramuralis isthmi führt während ihres Verlaufes durch die Uteruswand meistens nochmals einige Umbiegungen aus. Sie mündet dann auf einer schräg stehenden, antimesometralen Papille in die Fruchtträgerlichtung (B ö g l i).

Im ganzen Verlauf der Tube besitzt die Tunica muscularis propria eine bedeutend geringere bindegewebige Komponente als der M. mesogenitalis; ferner zweigen von der tubeneigenen Muskulatur zarte Faserbündel in die Schleimhautfalten ab.

Cyklische Veränderung

Änderungen im Rahmen des Cyklus erfolgen nur am Epithel und den Lymphspalten der Tunica propria; Tubenlumen und -schlingen, Schleimhautfalten und Muskulatur bleiben unverändert.

Der Epithelcyklus äußert sich in einem Wechsel der Sekretionserscheinungen und des Flimmerbesatzes in Infundibulum, Ampulle und Anfangsteil des Praeisthmus (Abb. 8—13). Bereits im unteren Teil der Ampulle nehmen Sekretionen und Cilien ab. Auf immer kürzer werdende sezernierende bzw. flimmernde Strecken folgen längere Abschnitte ohne Sekretion bzw. Flimmerung. Somit ist das cyklische Geschehen vor allem im Infundibulum und im cranialen Teil der Ampulle zu erkennen. Weiter caudal ist der Ablauf des Cyklus nur noch schwer festzustellen. Im distalen Praeisthmus und im Isthmus selbst sind abgesehen von ganz wenigen, isolierten sezernierenden Epithelzellen in der Sekretionsphase keine Veränderungen mehr zu sehen (Abb. 14).

Die Sekretion des Tubenepithels beginnt beim nicht begatteten Goldhamster allmählich in der 2 .Phase des Dioestrus (60 Std. O-A; Abb. 12). Sie hält während des ganzen Prooestrus und Oestrus an (Abb. 8 u. 13). Etwa 12 Std. p. o. (Metoestrus) nimmt die Zahl der sezernierenden Zellen kontinuierlich ab, so daß bei einem Ovulationsalter von 18 Std. die Sekretion aufhört (Abb. 10).

Die sekretorischen Zellen sind apical leicht zugespitzt und im ganzen etwas höher als die Flimmerzellen (Abb. 12 u. 13).

Im frühen Metoestrus (ca. 10 Std O-A) sind erst auf den Kuppen der Schleimhautfalten einige Flimmerhaare erkennbar (Abb. 9); sie vermehren sich mit zunehmendem Ovulationsalter. Von der 18. (2. Hälfte Metoestrus) bis zur 60. Std. p. o. (Mitte Dioestrus) ist der Flimmerbesatz dicht und deutlich (Abb. 10 u. 11). Während der nächsten 12 Stunden nehmen die flimmernden Stellen wiederum ab. Nach 84 Std. O-A sind keine Cilien mehr zu sehen (Abb. 13).

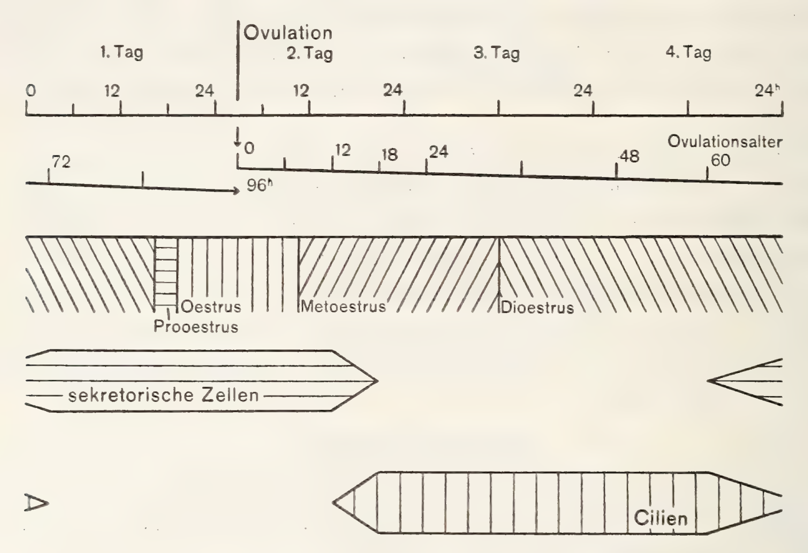


Abb. 15: Relation von Flimmer- und sekretorischer Tätigkeit zum Genitalcyklus beim Goldhamster (nach Bracher 1957).

Auf Grund dieser Ergebnisse habe ich mit Abb. 15 versucht, den rhythmischen Wechsel zwischen flimmernden und sekretorischen Zellen im Verhältnis zum Genitalcyklus darzustellen.

Die Lymphspalten der Tunica propria sind während des Prooestrus und Oestrus gegenüber der metoestrischen bzw. dioestrischen Phase etwas breiter und weiter. Diese Vergrößerungen sind besonders im infundibulären und ampullären Tubenanteil deutlich, während sie im praeisthmalen und isthmalen Abschnitt viel weniger stark zum Ausdruck kommen.

Diskussion

Die Konstanz von Länge und Zahl, sowie die unerwartete Regelmäßigkeit in der Anordnung der Tubenschlingen beim Goldhamster, haben während der Untersuchung stets die besondere Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Schon S o b o t t a (1895) und F i s c h e l stellten an der Tube von *Mus musculus* bzw. *Rattus norvegicus* vier Abschnitte fest, ohne jedoch dem Teil zwischen Ampulle und Isthmus einen Namen zu geben. Da dieser, abgesehen von der anfänglich dünnen Wand und dem vorerst weiten Lumen, mit seinem Verhalten von Epithel, Schleimhautfalten und Muskulatur mehr an den Isthmus erinnert als an die Ampulle, scheint die Bezeichnung Praeisthmus berechtigt.

Nach seinen Untersuchungen am Oviduct der (weißen?) Maus unterscheidet H e n i n (1941) sechs Segmente, die er ohne besondere Namengebung detailliert beschreibt. Sie dürften in großen Zügen der von mir für *Mesocricetus auratus* gegebenen Einteilung entsprechen. K o c h (1941) dagegen zerlegt den Eileiter der weißen Maus auf Grund der Schleimhautverhältnisse in drei Abschnitte, die sich jedoch nach seinen Angaben bisher nicht mit den einzelnen Regionen der Hamstertube homologisieren lassen.

Die beobachteten „Kerngebilde" (F i s c h e l) nehmen in ihrem Vorkommen uterinwärts stark ab. H e n i n sah ebenfalls den Kerngebilden analoge Zellelemente, die gegen den Fruchtträger hin seltener werden. Ihr beim Goldhamster vorwiegend auf Bursa ovarica, Infundibulum und Ampulle beschränktes Auftreten könnte die von V o i n o t (1900) geäußerte Meinung, daß sie ein Ausdurck von Zellsekretionen seien, unterstützen. Auch F l e r k o (1955) bringt sie mit der Sekretion in Zusammenhang und vertritt die Auffassung, daß es sich um in Abstoßung begriffene sekretorische Zellen handelt. H e n i n äußert die Meinung, daß die kernähnlichen Gebilde vielleicht Ausdruck einer Ablösung nicht mehr funktionsfähiger Zellen oder Ersatz für abgestorbene Epithelien darstellen könnten. Die im Goldhamster-Eileiter beobachteten Sekretionsvorgänge verhalten sich jedenfalls in den vier Tubenabschnitten sehr ähnlich wie die Kerngebilde. Mangels histochemischer Untersuchungen kann jedoch auch ich keine Aussagen über Natur und Funktion dieser kernähnlichen Gebilde machen.

Bei seinen Angaben über die Länge des Oviducts von *Mesocricetus* ist S t r a u s s (1956) ein Fehler unterlaufen, denn seine Längenwerte sind im Vergleich zu den neuen Maßen zu klein.

Die mit dem Peritoneum im Mesogenitale an den weiblichen Geschlechtsapparat herantretenden Muskelzüge können in ihrer Gesamtheit als M. mesogenitalis bezeichnet werden. Von ihm strahlen sehr kräftige Muskelgruppen aus. Diese starke Ausbildung spricht dafür, daß ihre Aufgabe hauptsächlich darin besteht, das gesamte innere Genitale in einer gleichsam hängenden Lage in sich beweglich festzuhalten. Einer solchen Haltefunktion entsprechend scheint die Bezeichnung der verschiedenen, vom mesogenitalen Muskel ausgehenden Fasergruppen als Musculi suspensores gerechtfertigt. Im Gegensatz dazu hat L a n d a u (1938) bei *Hemicentetes* Muskelzüge mit ähnlichem Verlauf, nämlich den M. retractor ovarii bzw. bursae beschrieben, die auch aus

der peritonealen Muskulatur entspringen. Landau spricht diesen beiden Muskeln keine Haltefunktion, sondern lediglich eine durch Kontraktion bedingte Annäherung von Ovarium und Uterus, sowie die Verdrängung von Periovarialflüssigkeit und Eizellen nach dem Infundibulum hin zu. Fischel macht Muskelpakete, welche dem M. mesogenitalis von *Mesocricetus* entsprechen dürften, bei *Rattus norvegicus* für eine Annäherung der Tube an die Ovarialkapsel verantwortlich. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß der M. mesogenitalis beim Goldhamster neben seiner Haltearbeit ähnliche Funktionen ausübt; möglicherweise könnte dabei auch der von Bernhart (1941) beobachtete hormonale Reiz des sprungreifen Follikels auf die Eileiterbewegung eine Rolle spielen. Ferner sind eventuell auch Bewegungen, welche die Stellung von Ovarium und Infundibulum gegeneinander verändern, durch die Mm. suspensores ovarii bzw. bursae und ihre an das Infundibulum abstrahlenden Fasern, möglich. Auch wirkt der Suspensor ovarii vielleicht beim Follikelsprung in dem Sinn auf das aus dem Ovarium austretende Ei, daß er das gesamte kollagene Gitter- und Netzsystem (Keller 1943) des Eierstockes, welches die Follikel einhüllt, spannt. Dadurch würde die Oocyte gleichsam indirekt durch Muskelarbeit hinausgeschleudert.

Der M. suspensor bursae kann die Bursa-Wand derart beeinflussen, daß ihre Spannung variiert. Damit entstehen günstige Strömungsverhältnisse in der Periovarialflüssigkeit für den Transport der ovulierten Eizelle nach dem Infundibulum. Der Übertritt in den Tubentrichter kann vielleicht weiter durch eine Saugwirkung unterstützt werden, welche durch Tubenkontraktionen zustande kommt.

Über den Eitransport bestehen mehrere Auffassungen. Sobotta (1895) macht für die Beförderung des Eies in den Uterus vorwiegend die Muskulatur der Tube verantwortlich, der Flimmerstrom soll lediglich eine Rückwärtswanderung der Eizelle verhindern. Auch Fischel vermutet als treibende Kraft für die Eiüberleitung die Muskulatur, wobei der Flimmerbesatz nur unterstützende Wirkung ausüben soll. Westman (1916), van der Horst (1942), Henin und Kneer (1948) vertreten dieselbe Ansicht. Kneer denkt vor allem an eine Weit- und Engstellung des Oviductes, bewirkt einerseits durch Füllung und Leerung der Gefäße sowie der Lymphspalten und andererseits durch die rhythmische Tätigkeit der Muskulatur. Grosser (1918) jedoch hält den Flimmerstrom für das Hauptbeförderungsmittel des Eies.

Die am Goldhamster-Oviduct erhobenen Befunde deuten ebenfalls auf die Tubenmuskulatur als Haupttriebkraft bei der Eiwanderung hin. Hierfür sprechen einmal die Deduktionen von Alden (1942), daß durch ihre anatomischen Unterschiede die verschiedenen Oviductabschnitte der Ratte auch verschiedene Aufgaben haben, und daß die Eier in einer ganz bestimmten Phase einen bestimmten Tubenabschnitt passieren. In gleicher Richtung weisen auch

die Beobachtungen von Strauss (1956) über die Verteilung der Eizellen in der Tube im Verhältnis zum O-A. Dabei ergibt sich folgendes Bild: nach der Ovulation treten die Oocyten ins Infundibulum über und sind nach 6 Stunden in der Ampulle anzutreffen. Mit zunehmendem Ovulationsalter wandern sie weiter uterinwärts und befinden sich im Zeitpunkt des Auftretens der Flimmerhaare (O-A 18 Std.) bereits im praeisthmalen und isthmalen Abschnitt. Diese Tatsache zeigt in Verbindung mit der Beobachtung eines nur während der 18. bis 60. Stunde p. o. bestehenden deutlichen und dichten Flimmerbesatzes, daß der Eitransport durch andere Faktoren als den Flimmerstrom, nämlich durch die Tubenmuskulatur, besorgt werden muß. Haben doch die Eizellen zu dieser Zeit die flimmernden Tubensektoren bereits passiert! Ob die Eibeförderung mehr im Sinne einer durch wechselnde Erweiterung und Verengerung des Lumens bedingte Saugwirkung oder durch peristaltische Bewegung erfolgt, geht aus meinen Untersuchungen nicht hervor. Vielleicht stellen die öfters gesehenen Verengerungen im praeisthmalen Abschnitt solche Orte dar, die durch Kontraktion die Eizelle ansaugen sollen. Wahrscheinlicher jedoch erscheint die Annahme, daß diese praeisthmalen Lumenverengerungen den von Kneer beim menschlichen Eileiter beobachteten, segmentären Kontraktionen der Ampulle entsprechen. Sie könnten einen längeren Ei-Aufenthalt in dem betreffenden Segment bedingen. Die Bedeutung dieser Tatsache kann vielleicht darin liegen, daß das Ei vor Fortsetzung der Tubenwanderung „reifen" muß.

Die Funktion der Flimmerhaare dürfte vor allem in der Beförderung des Tubensekrets nach dem Uterus bestehen. Bei den untersuchten Eileitern war das Sekret nur entlang den Wänden zu sehen. Das entspricht den von Gompper (1950) gemachten Feststellungen, welcher, wie es Policard (1938) für die Luftwege tut, der supraepithelialen Gleitschicht Bedeutung für den Eitransport zumißt. Mindestens ebenso wichtig erscheint mir mit Westman auch die Aufgabe der Eileiter-Flüssigkeit, das für das Leben der Eizelle notwendige Milieu zu schaffen. Zur Unterstützung dieser Annahme kann angeführt werden, daß Infundibulum und Ampulle gerade in der Zeit sezernieren, zu der sie die Eier beherbergen. Nach dem Übertritt der Eier in den Praeisthmus und Isthmus bei einem O-A von 10—16 Std. sorgen die auftretenden Flimmerzellen für den Sekret-Transport in diese tiefer gelegenen Abschnitte.

Die von Kraft (1890) geäußerte Meinung, daß das Flimmerepithel auf den Transport der Samenzellen Einfluß habe, dürfte beim Goldhamster kaum zutreffen. Gerade im O-A von 0 bis 10 Stunden, wo nach Strauss (1956) die Befruchtung stattfindet, fehlt der Flimmerschlag.

Möglicherweise sollen die im intramuralen Teil des Isthmus wieder höheren und vermehrten Schleimhautfalten den Eintritt der Eizelle in die Gebärmutter nochmals verzögern, weil das Ei eine zweite intratubale Reifungszeit durch-

machen muß, bevor es zur Weiterentwicklung in die Gebärmutterschleimhaut gelangt.

Zusammenfassung

1. Die Tube von Mesocricetus auratus Waterhouse stellt ein schlingenreiches Konvolut von durchschnittlich 15,06 mm Länge dar; besonders auffällig ist die immer wiederkehrende Konstanz der Anordnung und Zahl der Schlingen (im Durchschnitt 30).

2. Es sind vier Abschnitte (Infundibulum, Ampulle, Praeisthmus und Isthmus) festzustellen, welche sich durch ihre Schleimhautfalten, Lumenweite und Dicke der tubeneigenen Muskulatur unterscheiden. Cyklische Veränderungen sind lediglich am Epithel von Infundibulum, Ampulle und des ersten Praeisthmus-Abschnittes im Sinne einer je nach Ovulationsalter wechselnden Zellsekretion bzw. Flimmertätigkeit, sowie an den Lymphspalten in der Tunica propria der ganzen Tube zu sehen. Alle anderen morphologischen Eigenschaften zeigen unabhängig vom Cyklus immer den gleichen Aspekt.

3. Am Oviduct sind zwei Muskelsysteme erkennbar: eine tubeneigene, innere Muskelschicht, die jedoch im Infundibulum fehlt, und der kräftig ausgebildete peritoneale M. mesogenitalis mit seinen Untergruppen:

M. suspensor tubae mit Pars ampullae, praeisthmi und isthmi;

M. suspensor ovarii;

M. suspensor bursae.

Die Hauptfunktion des mesogenitalen Muskels besteht darin, das gesamte Genitale in seiner Lage festzuhalten; außerdem kann er sicherlich Lageveränderungen der verschiedenen Geschlechtsapparatabschnitte gegeneinander auslösen und hilft beim Eitransport mit, indem er dabei die tubeneigene Muskulatur unterstützt.

4. Flimmerhaare und Sekret haben wahrscheinlich vor allem Bedeutung für die Existenz und Lebensfähigkeit der Eizelle während der Tubenwanderung.

Literatur

Alden, R. H. (1942): The periovarial sac in the albino rat. — Anat. Rec. **82**, 394—395.

Bernhart, F. (1941): Welche Muskeln vermögen den Eileiter aktiv zu bewegen? — Zbl. Gynäk. **65**, 18—21.

Bögli, B. (1959): Das tubo-uterine Ventil beim Goldhamster. — Rev. suisse Zool. **66**, 211—227.

Bracher, F. (1957): Der Cyklus des Goldhamster-Epoophorons. — Z. Anat. **120**, 201—210.

Fischel, A. (1914): Zur normalen Anatomie und Physiologie der weiblichen Geschlechtsorgane von *Mus decumanus,* sowie über experimentelle Erzeugung von Hydro- und Pyosalpinx. — Arch. Entw. Mech. Org. **39**, 598—616.

Flerko, B. (1955): Die Epithelien des Eileiters und ihre hormonalen Reaktionen. — Z. mikr.-anat. Forsch. **61**, 99—118.

Gompper, H. J (1950): Das Sekret des Eileiters. — Anat. Anz. **97**, 391—406.

G r o s s e r , O. (1918): Die Aufgaben des Eileiters der Säugetiere. — Anat. Anz. **50**, 489—510.

H e n i n , A. (1941): Etude des modifications de l'oviducte au cours du cycle oestral (Souris). — Arch. Biol. **52**, 97—115.

H i n t z s c h e , E. (1947): Untersuchungen über den genetischen Bauplan des Myometriums. — Acta Anat. **4**, 142—148.

H o r s t v a n d e r , C. J. (1943): The mechanism of egg transport from the ovary to the uterus in Elephantulus. — S. Afr. J. Med. Sci. **8**, 41—49,

K e l l e r , L. (1943): Das Bindegewebsgerüst des Eierstockes und seine funktionelle Bedeutung. — Morph. Jb. **88**, 351.

K e l l o g , M. P. (1941): The development of the periovarial sac in the white rat. — Anat. Rec. **79**, 465—473.

K i p f e r , K. (1950): Die Muskulatur der Tuba uterina als funktionelles System. — Acta Anat. **9**, 35—56.

K n e e r , M. (1948): Anatomie und Funktion der Muskulatur des menschlichen Eileiters. — Arch. Gynäk. **176**, 156—220.

K o c h , W. (1941): Das Verhalten der Plasmalreaktion im Genitaltractus der weiblichen weißen Maus. — Z. mikr.-anat. Forsch. **50**, 465—494.

K r a f t , H. (1890): Zur Physiologie des Flimmerepithels bei Wirbeltieren. — Pflügers Arch. **47**, 196—235.

L a n d a u , R. (1938): Der ovariale und tubale Abschnitt des Genitaltraktus beim nichtgraviden und beim früh-graviden *Hemicentetes*-Weibchen. — Bio-Morph. **1**, 228—264.

L e i b r e c h t , R. (1954): Über die Struktur der Ringmuskelschicht am Uterus von Rind und Schwein und ihre funktionelle Bedeutung. — Z. mikr.-anat. Forsch. **60**, 81—103.

L u d w i g , K S. (1952): Die Architektur der Muskelwand im Rattenuterus. — Acta Anat. **15**, 23—41.

P o l i c a rd , A. (1938): Le poumon. — Paris: Masson et Cie.

S o b o t t a , J. (1891): Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Enwicklungsgeschichte der Uterusmuskulatur — Arch. mikr. Anat. **38**, 52—100.

— (1895): Die Befruchtung und Furchung des Eies der Maus. — Arch. mikr. Anat. **45**, 15—93.

S t r a u s s , F. (1954): Das Problem des Befruchtungsortes des Säugetiereies. — Bull. schweiz. Akad. med. Wiss. **10**, 239—248.

— (1956): The time and place of fertilization of the golden hamster egg. — J. Embryol. exp. Morph. **4**, 42—56.

T o n i , G. e M a c c a f e r r i , A. (1951): Il comportamento della muscolatura liscia delle trombe uterine nelle varie età. — Boll. soc. ital. biol. sper. **21**, 1115—1119,

V o i n o t , J. B. M. J. (1900): Essai sur l'épithelium de la trompe de Fallope chez la femme. — Med. Diss., Nancy.

W e s t m a n , A. E. (1916): Secernierende Zellen im Epithel der Tubae uterinae Fallopii. — Anat. Anz. **49**, 335—342.

Anschrift des Verfassers: cand. med. H. U. O e r i , Bern, Schildknechtstraße 18.

Säugetiere als Nisthöhlenbewohner in Südwestdeutschland mit Bemerkungen über ihre Biologie.

(Aus der Staatlichen Vogelschutzwarte für Baden-Württemberg in Ludwigsburg)

Von Hans Löhrl

(Mit 1 Abbildung auf Tafel V)

Die außerordentlich große Zahl künstlicher Nisthöhlen für Vögel, die in den letzten sieben Jahren z. B. allein im Bereich der Forstdirektion Nordwürttemberg von 7000 auf 35 000 angestiegen ist, mildert nicht nur die Wohnungsnot der höhlenbrütenden Vogelarten, sondern auch die vieler Kleinsäuger und Insekten.

Die jährliche Nistkastenkontrolle bringt einen vielfältigen Einblick in die ökologische Bedeutung einer Baumhöhle, der uns früher verschlossen war. Es ist bedauerlich, daß die Kontrollen zum größten Teil von Vogelschützern vorgenommen werden, die an den Säugetieren nur bedingt interessiert sind und die keine Einzelkenntnisse besitzen. Auf diese Weise geht sehr viel wertvolles Material verloren, nicht nur über die Zusammensetzung der Arten, sondern auch über die Biologie dieser Säugetiere.

Bisher hat m. W. nur von Vietinghoff-Riesch (1952, 1955) die Gelegenheit benützt, Populationsuntersuchungen durchzuführen, für die er den häufigsten Bewohner künstlicher Nistgeräte, den Siebenschläfer, auswählte.

Siebenschläfer *(Glis glis)*

Siebenschläfer sind in Baden-Württemberg überall im Laubwald relativ häufig vertreten. Der Anteil der von ihnen besetzten Nistkästen innerhalb des Bereichs der Forstdirektion Nordwürttemberg schwankte in 7 Jahren zwischen 7—8 % und mehr als 13 %. In einzelnen Gegenden ist er wesentlich höher. So wurden 1957 in einem Forstbezirk mit rund 1100 Nisthöhlen 206 alte Siebenschläfer gefangen. Im reinen Nadelwald, vor allem in den Tannenwaldgebieten des Schwarzwaldes, fanden wir sie nie. Überraschte uns ihr Vorkommen irgendwo, so waren stets eingesprengte Laubbäume vorhanden. Auffallend ist das völlige Fehlen von Siebenschläfern in reinen Buchenalthölzern, vor allem auf der Schwäbischen Alb. Die Eiche scheint eine wichtige Voraussetzung in unserem Gebiet zu sein. Vielleicht liegt dies jedoch nur an der rauhen Borke. Wenn in einem Buchenwald nur wenige Eichen eingesprengt sind und zahlreiche Nisthöhlen dort hängen, so sind lediglich an den Eichen hängende von Siebenschläfern bewohnt. Es ist offenkundig, daß die glatte Rinde der Buchen das Klettern erschwert. In den Kronen bewegen sich die Siebenschläfer

allerdings auf Buchen ebenso gewandt. Man kann sich von der Fortbewegungsweise, der Ortskenntnis und dem Klettervermögen von Siebenschläfern am besten überzeugen, wenn man ein ♀ von kleinen Jungen gewaltsam wegnimmt und in einiger Entfernung laufen läßt, worauf es im allgemeinen schnellstens einen Baum erklimmt und auf den Zweigen zum Nistbaum und Nistkasten mit den Jungen zurückkehrt. Dabei sieht man dann auch, wie Nistkästen mit einer Fluglochweite von 32 mm gerade noch für einen alten Siebenschläfer passen. Er muß sich aber mit Mühe durchzwängen und beim Einschlüpfen die Hinterbeine nach hinten ausstrecken, um die Oberschenkel durch das Flugloch zu bringen. Bei Holznistkästen helfen sich die Siebenschläfer durch Erweiterung des Fluglochs, bei Holzbetonhöhlen machen sie nur bescheidene Versuche dazu.

Die Angabe in van den Brink (1956), Siebenschläfer lebten „vorwiegend in niedrigen Bäumen und Sträuchern", ist unzutreffend. Wir finden sie am häufigsten in alten hohen Eichenbeständen, wo sie ihre Nahrung in den Kronen finden können.

Viele Siebenschläfer meiden das Tageslicht so sehr, daß sie, im Gegensatz zu den meisten Säugetieren, sogar ihr Nest verkoten und mit Urin durchsetzen. Dies ist den Vogelschutzarbeiten sehr hinderlich, weil es die nachträgliche Untersuchung der Vogelnester in solchen Nisthöhlen stark erschwert. Einige wenige Siebenschläfer gibt es aber immer wieder, die ihren Kot auf dem Dach der Nisthöhle absetzen und sie dazu auch bei Tag für kurze Augenblicke verlassen.

Auf Fragen der Populationsforschung kann ich in diesem Rahmen nicht eingehen. Es wäre aber außerordentlich wertvoll, wenn sich in möglichst verschiedenen Gegenden Untersucher des Siebenschläfers annehmen könnten, um vor allen Dingen die jährlich schwankende Vermehrung und Jungenzahl zu überprüfen.

Es ist möglich, daß die durchschnittliche Jungenzahl in Südwestdeutschland größer ist als in dem Untersuchungsgebiet von von Vietinghoff. Jedenfalls sind bei uns — allerdings nur in bestimmten Jahren — Würfe mit neun Jungen keinesfalls so selten, wie es nach von Vietinghoff in Niedersachsen zu sein scheint, auch zehn Junge kommen vor und einmal zählten wir gar elf frisch geborene Junge. Ob alle diese Jungen jeweils aufgezogen werden und die festgestellten Unterschiede in der Wurfgröße vom verschiedenen Zeitpunkt der Kontrolle herrühren, wäre noch zu überprüfen. Von Vietinghoff entgegnete (auf der Hauptversammlung der DGS in Kiel), es handle sich hier zweifellos um Würfe zweier ♀♀. Dieser Behauptung liegt indessen nur die offenbar von ihm getroffene Feststellung zugrunde, daß gelegentlich zwei ♀♀ gemeinsam ihre Jungen aufziehen. Wir haben jedoch in unseren Versuchsgebieten nicht nur einmal, sondern wiederholt zehn Junge festgestellt, stets handelte es sich um frisch geborene oder noch sehr kleine Tiere und immer

war nur ein ♀ anwesend. Niemals haben wir indessen vorübergehend und während des Tages von ♀♀ verlassene Junge vorgefunden. Die Jungen werden auch während des Tages sehr häufig gesäugt. Ich halte es für ausgeschlossen, daß ♀♀ in der Säugeperiode ihre Jungen freiwillig einen ganzen Tag im Stich lassen. Dies müßte aber zufällig ausgerechnet für alle Fälle gelten, wo wir zehn oder elf Junge fanden, sofern diese Würfe von zwei ♀♀ stammen würden. Auch bei dem Geheck mit elf höchstens drei Tage alten Jungen war nur ein ♀ dabei. Weiterhin müßten zufällig diese Würfe der angenommenen zwei ♀♀ stets genau gleichaltrig gewesen sein, denn wir stellten nie Größenunterschiede fest. In denselben Waldgebieten trifft man jedoch immer Würfe sehr verschiedenen Alters. Am 27. 8. 1958 haben wir zwei Nisthöhlen mit neun und zehn kleinen Jungen mitgenommen und je in einem Käfig untergebracht. Bei reichlicher Fütterung haben beide ♀♀ sämtliche Jungen aufgezogen, bis sie sich selbständig ernähren konnten (Abb. 1 auf Taf. V). Auch dies spricht dafür, daß die Würfe in geeigneten Jahren tatsächlich so groß sein können und daß ein einziges ♀ sie aufziehen kann. Der Siebenschläfer hat nach Feststellung von L. Koenig (1957) nicht durchweg vier Zitzenpaare, sondern gelegentlich auch fünf. Vielleicht sind die geringeren Wurfgrößen bei von Vietinghoff, die er in den Jahren 1949—1952 in Niedersachsen ermittelte, nur scheinbar und eine Folge der relativ spät durchgeführten Kontrollen, da die Kontroll-Tage nach seiner Tabelle frühestens am 14. September begannen und bis zum 26. September dauerten. In dieser Zeit sind die jungen Siebenschläfer zum größten Teil mehrere Wochen alt; so spät fanden auch wir im Freien niemals Würfe der oben genannten Größe. Es hat den Anschein, als ob bei großen Würfen in freier Natur nur unter günstigen Verhältnissen alle Jungen durchkommen.

Die Frage von von Vietinghoff (1957), ob jemals Siebenschläferwürfe, wie in der Literatur allgemein behauptet wird, im Juni schon gefunden wurden, kann ich für unser Gebiet verneinen; dagegen beginnen die Würfe bei uns in günstigen Jahren gegen Mitte Juli, in anderen jedoch — wie z. B. 1958 — wurden keine Würfe vor Anfang August gefunden. Wie bei von Vietinghoff-Riesch (1955, 1957) gibt es auch bei uns regelmäßig noch Würfe im September.

Ihren Winterschlaf halten die Siebenschläfer in unseren Breiten niemals in Nisthöhlen, was immer wieder in populären Aufsätzen, aber auch von Mohr (1954) behauptet wird (s. a. Henze 1943).

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß wir in Südwestdeutschland noch niemals freistehende Nester von Siebenschläfern gefunden haben, wie sie in der Literatur — nur Gerber (1952) verzichtet auf diese Angabe — beschrieben sind. Auch uns bekannte Förster kennen solche Nester nicht. Es wäre lohnend,

einmal der Frage nachzugehen, wo Siebenschläfer jemals in einwandfrei selbst gebauten Nestern gefunden wurden.

Gartenschläfer *(Eliomys quercinus)*

Recht interessant ist die Verbreitung des Gartenschläfers in Südwestdeutschland. Er ist der charakteristische Schläfer im Schwarzwald, der bis auf große Höhen hinauf steigt und dort vor allem forstliche Blockhütten bewohnt. In Vogelnistkästen geht er lange nicht in dem Ausmaß wie der Siebenschläfer. In allen reinen Laubwaldgebieten, ebenso wie in Obstgebieten, fehlt der Gartenschläfer nach den Nistkastenkontrollen vollständig. Wo er außerhalb des Schwarzwaldes aufgefunden wurde, handelte es sich stets um örtlich eingestreute Weißtannenhorste. Der Gartenschläfer scheint also in unserem Gebiet andersartige ökologische Bedingungen zu haben als in anderen Gegenden Deutschlands.

Es wäre wichtig, einmal die Beziehungen zwischen Siebenschläfer und Gartenschläfer zu untersuchen und unter diesem Gesichtspunkt diese Unterschiede zu erforschen.

Im Gegensatz zu den anderen Schläfern trifft man Gartenschläfer zwar sehr spärlich, aber doch regelmäßig im Winterschlaf in Nisthöhlen. Die Nester — nicht wie beim Siebenschläfer aus Laub, sondern aus zerschlissenem Gras und Moos — sind dann besonders dicht und umfangreich.

Haselmaus *(Muscardinus avellanarius)*

Die Haselmaus hat sich in den letzten Jahren in auffallender Weise und in zunehmendem Maße an künstliche Nisthöhlen angepaßt. Während bei uns noch vor acht Jahren als Regel galt, daß Haselmäuse nur solche Nisthöhlen bewohnten, die an Bäumen hingen, welche im Unterholz standen, begegnen wir der Haselmaus jetzt in reinen Hochwaldbeständen, wo die nächsten Gebüschgruppen bis zu 70 Meter weit entfernt sind. Sie bewohnen dort Holzbeton-Nisthöhlen in 4 m Höhe und müssen ihre Nahrung entweder auf den Bäumen oder auf dem gebüschfreien Waldboden suchen, wenn man nicht annehmen will, daß sie jeweils die für eine Haselmaus sicher nicht ungefährliche Wanderung zum nächsten Gebüsch und zurück unternehmen. Die Haselmäuse bringen, wie Sieben- und Gartenschläfer, regelmäßig ihre Jungen in den Nisthöhlen zur Welt, wobei das Nest, wie auch beim Siebenschläfer, wesentlich umfangreicher angelegt wird, so daß man schon beim ersten Einblick darauf schließen kann, ein Muttertier mit Jungen vorzufinden. Würfe finden wir von Juni bis September. Auch bei dieser Art sollte die Wurfzeit in den einschlägigen Werken richtiggestellt werden. Ein am 28. 8. 1958 gefangenes ♀ warf im Käfig am 10. September fünf Junge.

Nach dem Selbständigwerden der Jungen verlassen sämtliche Haselmäuse dieses Nest und verteilen sich z. B. in den Nistkästen der Umgebung, wobei sie sich entweder kleine Schlafnestchen bauen, oder aber mit den vorgefundenen

Vogelnestern vorlieb nehmen, die sie entsprechend umarbeiten. Auch Haselmäuse wurden in den letzten Jahren eindeutig dabei überrascht, daß sie Vogeleier zerstörten und austranken.

Den Winterschlaf hält die Haselmaus, wie auch Henze (1943) bemerkt, niemals in Nisthöhlen. Man trifft sie indessen regelmäßig sowohl im Frühjahr wie im Herbst bis Ende Oktober an kühlen Tagen erstarrt darin an (s. Bruns 1957). Solche Tiere waren aber bei späteren Kontrollen stets verschwunden, auch wenn sie nicht gestört worden waren.

* In einem Ausnahmefall halte ich ein Überwintern im Nistkasten doch für möglich. Am 3. April 1959 lag eine Haselmaus im Winterschlaf in einer dicht ausgestopften Nisthöhle. Das Nest zeigte keine Öffnung und war oberseits reichlich mit alten Spinnweben bedeckt.

Eichhörnchen *(Sciurus vulgaris)*

Eichhörnchen werden nicht häufig in Nisthöhlen gefunden, was aber in erster Linie auf die geringe Zahl größerer Modelle zurückzuführen ist. In solchen bauen sie ein vollkommenes Nest. In alten Parkanlagen, z. B. im Favoritepark Ludwigsburg, bewohnen sie vielfach natürliche Baumhöhlen.

Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis)*

Die Gelbhalsmaus kommt regelmäßig, aber nur spärlich in künstlichen Nisthöhlen vor. Die meisten erscheinen erst im Spätsommer und verschwinden im Frühjahr wieder. Gelegentlich steht die Besiedlung eindeutig in Zusammenhang mit der Unmöglichkeit, Baue in den Boden einzugraben, sei es, daß dauernde Regenfälle den Boden stark durchnäßt haben, oder, vor allem in Auwäldern, der Grundwasserspiegel sehr hoch ist.

Die Holzbeton-Nisthöhlen sind den beiden Waldmausarten offenkundig nicht allzu sympathisch und behindern offenbar das Erreichen des Flugloches etwas. Wir finden sie deshalb häufig in den Spezialkästen für Baumläufer, wo ein Spalt unmittelbar der Borke anliegt und das Innere der Höhle so vom Stamm aus erreicht werden kann. Am 14. 10. 1958 fand ich erstmals eine Gelbhalsmaus mit Jungen in einer normalen Schwegler-Nisthöhle aus Holzbeton für Meisen und zwar in einem Auwald bei Lahr (Baden). Die Jungen waren noch nackt und blind, aber schon einige Tage alt. Als Nestmaterial waren nur wenige Halme eingetragen und etwa ein Dutzend Eicheln als Nahrungsvorrat. Die Gelbhalsmaus bedeckte ihre Jungen weitgehend mit ihrem Körper und war nicht zum Verlassen der Unterkunft zu bewegen. Es hatte den Anschein, als ob die Maus ihre Jungen vielleicht nach einer Störung an einem anderen Ort in die Nisthöhle gebracht hätte; das Fehlen eines Nestes wäre sonst sehr merkwürdig. Gerber (1952) fand gleichfalls noch im Oktober Jungen in einem 7 m hoch hängenden Nistkasten.

Henze (1943) erwähnt u. a. von Waldmäusen, daß er „manchmal, aber nicht oft" auch Würfe bzw. Junge antraf. Es ist denkbar, daß er seinerzeit

*) Nachträgliche Einfügung.

nicht in allen Fällen Wald- und Gelbhalsmäuse unterschied und daß einige seiner Beobachtungen auch die Gelbhalsmaus betrafen.

1959 zeigte sich zu unserer Überraschung, daß plötzlich in mehreren Laubwaldgebieten Gelbhalsmäuse schon vom Frühjahr ab in einer Reihe von Nisthöhlen lebten, die Vogelgelege vernichteten und ihre Würfe dort aufzogen. Im Herbst trafen wir dann bis zu fünf nahezu ausgewachsene Mäuse an. Ob die große Trockenheit des Jahres 1959 dafür verantwortlich war oder Gewöhnung vorlag, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

Waldmaus *(Apodemus sylvaticus)*

Wesentlich seltener als Gelbhalsmäuse finden wir die Waldmaus in den Nisthöhlen, entsprechend ihren beliebten Aufenthaltsorten vor allem in waldnahen Obstgütern oder auf Randbäumen des Waldes, wo Felder angrenzen. Meistens fanden wir mehrere Waldmäuse in einer Nisthöhle vor.

Baummarder *(Martes martes)*

Nur nebenbei möchte ich erwähnen, daß ab und zu auch Baummarder, gelegentlich mit Jungtieren, in Nistkästen, die für den Waldkauz aufgehängt waren, angetroffen wurden (s. Henze 1943).

Fledermäuse

Bei den Fledermäusen kann besonders deutlich die allmähliche Gewöhnung an künstliche Nisthöhlen festgestellt werden. Diese ist zweifellos noch nicht abgeschlossen und führt dazu, daß in Gebieten, wo schon jahrelang Nisthöhlen hängen, plötzlich neue, bisher dort vermißte Fledermausarten auftreten. Meist geschieht dieses Neu-Auftreten einer Art in der Weise, daß zunächst nur solitäre ♂♂ gefunden werden, und dann 1—2 Jahre später plötzlich Wochenstuben.

Die Untersuchung der verschiedenen Fledermausarten hat ergeben, daß man sich auf die bisher bekannten Häufigkeitsangaben der einzelnen Arten in keiner Weise verlassen konnte. Mit Abstand die häufigste Fledermaus in Nisthöhlen unseres Gebiets ist die Bechstein-Fledermaus *(Selysius bechsteini)*, die vor Einführung der Nistkastenkontrollen als sehr selten galt. Sie kommt bei uns überall vor, sowohl im reinen Nadelwald als auch im Laubwald und in ausgedehnten Obstbaugebieten. Im Tannenwald ist sie wohl etwas spärlicher. Die Art bevorzugt vor allem im Mai und Juni stark sonnendurchwärmte, vielfach nach Süden hängende Nisthöhlen und geht ebenso gern in Holznistkästen wie in Holzbetonhöhlen.

Das Mausohr, *Myotis myotis,* dessen Wochenstuben bekanntlich unter den Dächern alter und hoher Gebäude liegen, kommt ganz gelegentlich auch in Nisthöhlen vor; bis jetzt fand ich nur vereinzelte ♂♂, in einem Fall jedoch erstaunlicherweise inmitten eines großen Waldkomplexes, mehr als einen Kilometer vom nächsten Waldrand entfernt.

Die B a r t f l e d e r m a u s , *Selysius mystacinus,* hat sich in den letzten Jahren plötzlich eingefunden; zunächst erschienen in einem Obstgebiet vereinzelte ♂♂. Im Jahr darauf fanden wir eine Wochenstube dieser Art.

Von der F r a n s e n f l e d e r m a u s , *Selysius nattereri,* sind uns bisher nur zwei Fälle bekannt, in denen Einzelstücke in Nisthöhlen hingen. Beide Fundstätten lagen im württembergischen Oberland, einer relativ hoch gelegenen Moränenlandschaft zwischen Schwäbischer Alb und Bodensee.

Die L a n g o h r - F l e d e r m a u s , *Plecotus auritus,* ist in unserem Gebiet wesentlich seltener als *bechsteini,* lebt aber in demselben Biotop, sowohl im offenen Obstgelände wie inmitten von Wäldern. Einzelne ♂♂ sind wesentlich häufiger als Wochenstuben. Die Langohr-Fledermaus scheint *bechsteini* an Ortstreue noch zu übertreffen, wenigstens finden sich die Wochenstuben fast immer in denselben oder in nahe benachbarten Nisthöhlen.

M o p s f l e d e r m a u s , *Barbastella barbastella.* Nur ein einziges Mal fand ich inmitten eines größeren Waldgebietes eine Mopsfledermaus in einer künstlichen Nisthöhle.

Als besonders auffallend möchte ich noch erwähnen, daß wir noch nie eine der Zwergfledermausarten der Gattung *Pipistrellus* in unseren Nisthöhlen fanden, obwohl die Arten *P. pipistrellus* und *nathusii* bei uns nicht selten in Baumhöhlen und an anderen Plätzen angetroffen werden. Diese Gruppen haben sich also bei uns offenkundig noch nicht an künstliche Nisthöhlen gewöhnt oder diese entsprechen nicht ihren Anforderungen.

Der K l e i n e A b e n d s e g l e r , *Nyctalus leisleri,* war jahrzehntelang nicht mehr für unser Land nachgewiesen. Nun bezieht er in verschiedenen Gebieten Nisthöhlen. Es ist jedoch bemerkenswert, daß wir die Art bisher noch nie in einem Wald fanden, obwohl der Wald der einzige überall in der Literatur genannte Biotop sein soll. Wir fanden sie vielmehr in erster Linie in Obstgütern, die an warmen Südhängen liegen, weiterhin in einem Parkgelände. Bei dieser sehr temperamentvollen und beißlustigen Art fällt uns eine Verhaltensweise immer wieder auf: wenn man sie gefangen, beringt oder die Ringnummer abgelesen hat, wobei sich, wie gesagt, die Art ganz besonders lebhaft zur Wehr setzt, so fliegt sie gewandt ab, verschwindet aber meist umgehend in einer benachbarten Nisthöhle. Öffnet man dort nach wenigen Minuten, so hängt das Tier völlig bewegungslos und scheinbar erstarrt in einer Ecke. Es handelt sich hier offenkundig um ein Tarnverhalten, das erst aufgegeben wird, wenn man einen erneuten Fang- oder Berührungsversuch macht, worauf das Tier blitzschnell die Nisthöhle wieder verläßt. Bei anderen Arten findet man manchmal Anklänge dazu, in vielen Fälle zeigt aber deren Lebhaftigkeit, daß sie hell wach sind.

Den G r o ß e n A b e n d s e g l e r , *Nyctalus noctula,* finden wir in den Meisennistkästen nur gelegentlich in einzelnen Exemplaren. Das kleine Flugloch von



Abb. 10: Zehn junge Siebenschläfer *(Glis glis)* am 1. 9. 1958.



32 mm Durchmesser scheint ihm doch Schwierigkeiten zu bereiten.

In dieser kurzen Übersicht habe ich versucht zu zeigen, wie vielfältig die Möglichkeiten regelmäßiger Nistkastenkontrollen auch für den Säugetierforscher sein können. Da neuerdings die künstlichen Nisthöhlen im Vogelschutz schwerpunktmäßig in relativ großer Dichte aufgehängt werden, bedeuten solche Kontrollen keinen großen Zeitverlust, und es wäre sehr zu begrüßen, wenn sich da und dort Mammalogen den Vogelschützern anschließen würden, um die vielen Gelegenheiten besser auszunützen, als dies bisher geschah. Ich denke hier zunächst an eine faunistische Erfassung in ökologischer und regionaler Beziehung, die uns vor allem einen besseren Einblick in die ökologischen Bedingungen der Arten geben würden. Bei den Fledermausarten, aber auch bei Nagern, wären noch viele Fragen zu klären.

Literatur

Brink, F. H. van den (1956): Die Säugetiere Europas. Hamburg, Berlin.

Bruns, H. (1957): Überwintert die Haselmaus *(Muscardinus avellanarius)* in Vogelnisthöhlen? — Säugetierkdl. Mitt. **6**, 80.

Gerber, R. (1952): Nagetiere Deutschlands. — Die Neue Brehm-Bücherei. Leipzig.

Henze, O. (1943): Vogelschutz gegen Insektenschaden in der Forstwirtschaft. — München.

Koenig, L. (1957): Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Siebenschläfers. — Der Anblick **12**.

Mohr, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. — Jena.

Vietinghoff-Riesch, A. von (1952): Beiträge zur Biologie des Siebenschläfers (*Glis glis* L.). — Bonn. Zool. Beitr. **3**, 167—187.

— (1955): Neuere Untersuchungen über die Biologie des Siebenschläfers *Glis glis glis* Linné 1758). Säugetierkundl. Mitt. **3**, 113—121.

— (1957): Gibt es im Juni geworfene Siebenschläfer *(Glis glis)?* — Säugetierkundl. Mitt. **5**, 74.

Anschrift des Verfassers: Dr. Hans Löhrl, Staatl. Vogelschutzwarte, Ludwigsburg, Favoritepark.

Haselmäuse in Vogelnistkästen

(Ökologisches Institut der Polnischen Akademie der Wissenschaften)

Von Z. Pielowski und A. Wasilewski

In der zum Kampinos-Nationalpark gehörenden Oberförsterei Laski bei Warschau sind im Jahre 1956 auf einer 39,7 ha großen Waldfläche 268 Vogelnistkästen angebracht worden. Als eigentliches Ziel der Untersuchungen galten Beobachtungen über den Einfluß verschieden großer Nistkästendichte auf die Siedlungsdichte der Vögel in Waldbiotopen, in denen es an natürlichen Baumhöhlen mangelt.

Die Nistkästen sind nicht nur von Vögeln, sondern auch von Haselmäusen besiedelt worden. Die Vögel betreffende Daten sind hier lediglich bei der Frage über den Einfluß der Haselmäuse auf die Ornithofauna berücksichtigt worden.

Der Waldteil, in dem sich Nistkästen befanden, ist nicht gleichartig. Er besteht aus parallel laufenden Streifen; einem Kiefernbestand mit Kiefern *(Pinus silvestris)* im Alter von ca. 47 Jahren und einem feuchten, etwa 30jährigen Erlenbruchwald, dessen Hauptbaumart die Schwarzerle *(Alnus glutinosa)* war. Ältere Baumbestände, aus Eiche *(Quercus robur)*, Hainbuche *(Carpinus betulus)* und Kiefer bestehend, treten nur an einer Stelle auf und nehmen einen minimalen Prozentsatz der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes ein.

Im Kiefernwald besteht das recht üppige Unterholz aus Hainbuche, Birke *(Betula verrucosa)*, Eiche, Espe *(Populus tremula)*, Eberesche *(Sorbus aucuparia)*, Haselnuß *(Corylus avellana)*, Faulbaum *(Frangula alnus)* und Wacholder *(Juniperus communis)*. Auch die Krautschicht ist an den meisten Stellen stark entwickelt.

Im Erlenwald sind im Unterholz Erlen, Eberesche, Faulbaum und Weiden *(Salix sp.)* zu finden.

Die Nistkästen wurden auf fünf nebeneinander liegenden Probeflächen angebracht, die zusammen einen fortlaufenden Streifen mit immer kleiner werdender Dichte der Nistkästen, darstellten. Auf jeder der Untersuchungsflächen waren die Nistkästen gleichmäßig verteilt. Was die Vegetation und überhaupt das Milieu als solches anbetrifft, so bestanden zwischen den einzelnen Flächen keine wesentlichen Unterschiede, da sie längs der beiden, oben als schmale Streifen beschriebenen Biotope verliefen. Jede von ihnen umfaßte beide Biotoptypen. Die einzelnen Untersuchungsflächen sind also in dieser Hinsicht vergleichbar. Die Größe jeder der Nistkästenflächen, die Zahl der sich auf ihnen befindenden Nistkästen und deren mittlere Dichte, bezogen auf 1 ha, ist in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1.

Untersuchungs-Fläche	Zahl der Nistkästen	Größe der Fläche	Zahl der Nistkästen auf 1 ha
I	150	6,0 ha	25,0
II	54	6,6 ha	8,2
III	30	7,5 ha	4,0
IV	25	10,6 ha	2,4
V	9	9,0 ha	1,0

Außerdem ist noch in etwa 1 km Entfernung eine zusätzliche Untersuchungsfläche von 1,6 ha Größe mit 40 Nistkästen angelegt worden.

Auf allen Flächen sind die Nistkästen in einer Höhe von 3—4 Metern an Baumstämmen befestigt worden.

Die Niskästen wurden Ende März 1956 aufgehängt. Kontrolliert wurden sie in den Jahren 1956, 1957 und 1958. Während der Kontrollen wurde auf den einzelnen Flächen die Zahl der von Haselmäusen besetzten Nistkästen notiert und auch deren Lokalisation auf der entsprechenden Untersuchungsfläche (alle Nistkästen waren numeriert). Auch die Zahl der sich in den Nestern befindlichen Jungen wurde notiert; bei den in den Nistkästen gefangenen Haselmäusen wurde das Geschlecht festgestellt. Anschließend wurden sie mit laufender Nummer durch Abschneiden bestimmter Zehen gekennzeichnet (Genaueres über die Methodik, siehe Andrzejewski und Pielowski 1956).

Nester, in denen keine Jungen vorgefunden wurden, sind aus den Nistkästen zwecks Untersuchung der Entomo-Nestfauna entfernt worden. Auf der zusätzlichen Untersuchungsfläche sind jedesmal sowohl die Nester wie auch die gefangenen Haselmäuse entfernt worden.

Die Angaben über die während der einzelnen Nistkästenkontrollen gefangenen Haselmäuse sind für die fünf eigentlichen Untersuchungsflächen in der Tabelle 2, für die zusätzliche Nistkästenfläche in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 2.

Datum der Nistkastenkontrolle	Zahl der Haselemäuse	alte	junge	Größe der Würfe
14. 5. 1956	—	—	—	
30. 3. 1957	7			
31. 5. 1957	26	25	1	1,
16. 7. 1957	50	24	26	2,2,3,3,3,4,4,5,
6. 9. 1957	66	29	37	1,1,1,2,2,3,3,3,3,4,4,5,5,
24. 4. 1958	9	9	—	
16. 6. 1958	31	12	19	3,3,4,4,5,
13. 8. 1958	32	19	13	1,2,2,4,4,
10. 10. 1958	52	52	—	

Tabelle 3.

Datum der Nistkastenkontrolle	Zahl der Haselmäuse	alte	junge	Größe der Würfe
19. 5. 1956	—	—	—	
20. 6. 1956	2	2	—	
24. 7. 1956	3	3	—	
27. 8. 1956	5	5	—	
12. 5. 1957	5	4	1	1,
6. 6. 1957	6	4	2	2,
10. 7. 1957	1	1	—	
7. 9. 1957	9	2	7	3,4,
4. 6. 1958	2	2	—	
7. 9. 1958	8	3	5	2,3,
11. 10. 1958	1	1	—	

Während der Nistkästenkontrollen war es, außer bei den Kontrollen in den Monaten April und Oktober, nicht möglich, alle Haselmäuse zu fangen. Die Chancen, eine gewisse Anzahl von Haselmäusen während der Kontrollen in den Nestern zu fangen, waren jedoch in den übrigen Monaten ungefähr gleich groß. Die Zahl der jedesmal gefangenen Haselmäuse kann also als relativer Quantitätsindex der Haselmäuse in den Niskästen im jeweiligen Zeitabschnitt angesehen werden.

Die Besetzung der Nistkästen durch Haselmäuse begann schon im Mai 1956, was anhand von fünf leeren Nestern festzustellen war. Jedoch die einzige im Jahre 1956 durchgeführte Nistkästenkontrolle genügte nicht, um genaue Beobachtungen über den Besiedlungsprozeß der Nistkästen durch die Haselmäuse im ersten Jahre nach deren Anbringung machen zu können. Im Jahre 1957 zeigten sich die anfangs im Frühjahr noch recht spärlich vorkommenden Haselmäuse im Laufe des Sommers immer häufiger. Im Herbst erreichte die Zahl der Haselmäuse in den Nistkästen ihr Maximum. Im Frühjahr des nächsten Jahres unterscheidet sich die Zahl der Haselmäuse in den Nistkästen fast gar nicht von der Zahl der im Frühjahr 1957 gefangenen Haselmäuse. Sie sind noch im Winterschlaf vorgefunden worden; höchstwahrscheinlich müssen sie also in den Nistkästen überwintert haben. Im Verhältnis zu der Zahl der während der letzten Kontrolle im Jahre 1957 gefangenen Haselmäuse macht das 13% aus. Das weitere Anwachsen der Individuenzahl in den Nistkästen im Jahre 1958 verlief sehr ähnlich wie im Jahre 1957 (siehe Tab.2).

Das Anwachsen der Haselmäuse in den Nistkästen im Frühjahr ist durch Individuen verursacht, die woanders überwintert haben und erst dann die Nistkästen besetzten. Die Zahl der in den Nistkästen den Winter verbringenden Haselmäuse ist, wie schon oben gesagt wurde, gering. Die Mengenzunahme im Laufe des Sommers und im Herbst ist das Resultat des natürlichen Zuwachses; die Zahl der adulten

Haselmäuse unterliegt während des Sommers keinen wesentlichen Änderungen. Die Zahl der im Oktober 1958 gefangenen Haselmäuse ist im Vergleich mit den Sommerfängen entschieden größer. Das scheint aber dadurch hervorgerufen worden zu sein, daß im Spätherbst die Haselmäuse weniger aktiv sind und sich öfter in den Nistkästen aufhalten. Die Chance, sie dort vorzufinden und zu fangen, ist also im Verhältnis zur Sommerzeit größer. Der Verlauf der Mengenfluktuation der Haselmäuse in den Nistkästen im Jahreszyklus ist in beiden Jahren an sich ähnlich, wenn auch im Jahre 1958 die Gesamtzahl der Haselmäuse in den Nistkästen kleiner war, als im Jahre vorher.

Die in den Nistkästen vorgefundenen Haselmäuse sind zweifellos nur ein Teil der das Untersuchungsgebiet besiedelnden Population. Die Zahl der in jedem Jahr besetzten Nistkästen ist also von der Anzahl der Nistkästen, wie auch von der Siedlungsdichte der Haselmäuse abhängig.

Auf Grund der Ergebnisse aller Kontrollen in jedem Jahr auf den einzelnen Untersuchungsflächen, ist die Zahl der durch Haselmäuse besetzten Nistkästen ermittelt worden. Die Zahl der von Haselmäusen auf den einzelnen Untersuchungs-

Tabelle 4.

Untersuchungs fläche	Zahl der Nistkästen	Dichte der Nistkästen auf 1 ha	Zahl der durch Haselmäuse besetzten Nistkästen	Zahl der von Haselmäusen besetzten Nistkästen auf 1 ha	Prozent der von Haselmäusen besetzten Nistkästen
1957					
I	150	25,0	48	8,0	32
II	54	8,2	24	3,6	44
III	30	4,0	23	3,0	77
IV	25	2,4	16	1,5	64
V	9	1,0	4	0,4	44
1958					
I	150	25,0	45	7,5	30
II	54	8,2	21	3,2	39
III	30	4,0	18	2,4	60
IV	25	2,4	5	0,5	20
V	9	1,0	1	0,1	11

flächen bewohnten Nistkästen ist proportional zur Anzahl der Nistkästen, d. h. proportional zu deren Dichte, was bedeutet, daß sie mit dem Dichtegradient der

Nistkästen übereinstimmt. Das bestätigt sich so im Jahre 1957 wie auch im Jahre 1958 (siehe Tab. 4).

Der Prozentsatz der von Haselmäusen besetzten Nistkästen verläuft anders als der Dichtegradient der Nistkästen. Im Verhältnis zur Untersuchungsfläche I vergrößert sich der Prozentsatz der besetzten Nistkästen, erreicht auf Fläche III seinen höchsten Wert, um auf den weiteren Flächen (IV und V) wieder abzufallen. Diese Anordnung wiederholt sich deutlich in beiden Jahren, nur daß im Jahre 1958 die Abnahme der von Haselmäusen bewohnten Nistkästen auf den Flächen IV und V im Verhältnis zu Fläche III entschieden heftiger ist.

Die oben dargestellte Besiedlung der Nistkästen durch die Haselmäuse scheint von folgenden Faktoren abhängig zu sein: Der Dichte der Nistkästen pro Flächeneinheit, der Dichte der Haselmauspopulation und der Durchdringung des Milieus durch die Haselmäuse.

Die Besiedlung des Milieus durch Haselmäuse, deren Folge die Besetzung der Nistkästen ist, ist im Laufe des Sommers und im Frühherbst beständig, was auf Grund der Besiedlung der Nistkästen auf der zusätzlichen Untersuchungsfläche, von welcher die Haselmäuse bei jeder Kontrolle entfernt wurden, festgestellt werden konnte (siehe Tab. 3).

Die Chancen, einen Nistkasten zu finden, sind bei gleichmäßiger und beständiger Besiedlung um so größer, je größer die Dichte der angebrachten Nistkästen ist. Daß der Prozentsatz der besetzten Nistkästen nicht auf Fläche I der höchste war, kann nur dadurch erklärt werden, daß die Dichte der Nistkästen dort so groß war, daß die Sieglungsdichte der Haselmäuse auf jener Fläche nicht ausreichte, um die Nistkästen in größerem Ausmaß zu besetzen. Auf den Flächen II und III ist ein Anwachsen des Anteiles der von Haselmäusen besetzten Nistkästen zu beobachten, trotzdem dort die Dichte der Nistkästen im Vergleich zu Fläche I kleiner wird. Auf den Flächen IV und V vermindert sich die Dichte der Nistkästen so weit, daß die Chancen der Haselmäuse, einen Nistkasten zu finden, sehr gering werden. Der verhältnismäßig hohe Anteil der besetzten Nistkästen auf diesen Flächen im Verhältnis zu deren Dichte ergibt sich aus der geringen absoluten Zahl der Nistkästen.

Die Übereinstimmung der Verteilung der von Haselmäusen bewohnten Nistkästen mit dem Dichtegradienten der Nistkästen ist also kein Beweis dafür, daß ebenso die Siedlungsdichte der Haselmäuse im Untersuchungsgebiet verläuft. Es ist anzunehmen, daß sie gleichmäßiger ist, als es aus der Verteilung der Haselmäuse in den Nistkästen hervorzugehen scheint. Die Besetzung der Nistkästen durch die Haselmäuse ist eine Folge der stetigen und beständigen Besiedlung des Milieus durch diese Nagetierart. Das Anbringen von Nistgeräten, wenn sie auch gerne von den Haselmäusen als Nistgelegenheit ausgenutzt werden, hatte in den zwei Jahren keinen Einfluß auf die Fluktuationen des Haselmausbestandes auf den

einzelnen Untersuchungsflächen; auch die Dichte der ganzen, die Nistkästen bewohnenden Population unterlag keinen wesentlichen Änderungen.

Es ist unwahrscheinlich, daß die Unterschiede der Nistkastendichte auf den einzelnen Untersuchungsflächen einen Einfluß auf die Siedlungsdichte der Haselmäuse ausübte, da die Areale der einzelnen Individuen dieser Art im Bezug zum Untersuchungsgebiet verhältnismäßig klein sind. Anhand von wiederholten Fängen derselben Individuen im Laufe der zwei Jahre konnte festgestellt werden, daß 62% aller von den Haselmäusen zwischen einem und dem anderen Fang zurückgelegten Entfernungen sich in den Grenzen von 200 m halten, 14% zwischen 200 und 400 m, 14% von 400 bis 600 m und nur 10% zwischen 600 und 1000 m. Die Areale von 66% aller mehrfach gefangenen Individuen befanden sich in den Grenzen der einzelnen Untersuchungsflächen.

Das Bewohnen von Vogelnistkästen durch Haselmäuse ist von verschiedenen Autoren festgestellt worden (Mansfeld 1942, Gołoduszko 1950 und Bruns 1957). Die Zahl der Haselmäuse in den Nistkästen unterlag in den einzelnen Jahren beträchtlichen Fluktuationen (Mansfeld 1942). Auch zwischen verschiedenen Biotopen sind ansehnliche Unterschiede in der Zahl der vorgefundenen Haselmäuse notiert worden (Mansfeld 1942, Bruns 1957).

Von Interesse ist der Einfluß der Haselmäuse auf die Avifauna, für welche die Nistkästen an sich bestimmt sind. In unserem Falle war die Zahl der in den Nistkästen brütenden Vögel verhältnismäßig klein. Im Jahre 1957 wurden 47 Bruten notiert, im Jahre 1958 31 Bruten. Dennoch konnte festgestellt werden, daß die Zahl der von Haselmäusen zerstörten Vogelnester besonders im Jahre 1957 recht bedeutend war. Meistenteils sind die Nester von den Haselmäusen aus dem Nistkasten hinausgeworfen worden, was natürlich den Tod der Nestjungen bzw. die Zerstörung des Geleges zur Folge hatte. Anschließend bauten dann die Haselmäuse in dem betreffenden Nistkasten ihr eigenes Nest. In einigen Fällen bauten sie auch ihre Nester auf schon mit Eiern belegten Vogelnestern. Im Jahre 1957 vernichteten die Haselmäuse 14 Vogelbruten, also 30%. Im Jahre 1958 waren es nur 4 Bruten, also 13% der Gesamtzahl der Bruten.

Dieser große Unterschied in der Zahl der durch Haselmäuse zerstörten Vogelbruten zwischen dem Jahre 1957 und 1958 ergab sich daraus, daß im Jahre 1957, während der Frühjahrskontrolle, der größte Teil aller Haselmausnester aus den Nistkästen entfernt wurde, wodurch ein Teil der Vogelnester in Nistkästen angelegt wurde, die schon vorher von Haselmäusen besetzt waren. Der Hauptteil der im Jahre 1957 zerstörten Nester fällt demzufolge auch in den ersten Teil der Brutperiode. Im Frühjahr des Jahres 1958 sind die Haselmausnester, wenn sie auch leer schienen, nicht aus den Nistkästen entfernt worden. Von den Vögeln wurden also nur absolut unbesetzte Kästen eingenommen. Das erklärt dann auch den niedrigen Prozentsatz zerstörter Vogelnester in diesem Jahr und zeugt davon, daß es sich

nicht um eine Bevorzugung der von Vögeln besetzten Nistkästen von Seiten der Haselmäuse handelt. Auch Mansfeld (1942) stellte Schäden an Vogelbruten durch Haselmäuse fest. Er kam dabei jedoch zu dem Schluß, daß der durch Haselmäuse an Vogelnestern verursachte Schaden so gering ist, daß er nicht als störend wirkend angesehen werden kann, ganz besonders dann, wenn leere Kästen vorhanden sind.

Ganz derselben Meinung sind auch wir. Offen bleibt jedoch die Frage, ob im Falle, daß keine Nistkästen zur Verfügung stehen, und so Vögel wie auch Haselmäuse nur auf natürliche Baumhöhlen angewiesen sind — die Haselmäuse dadurch, daß sie schon recht früh im Jahre ihre Sommernester bauen oder sogar in den Höhlennestern überwintern, — in der Tat nicht als ernster Konkurrent der höhlenbrütenden Vögel anzusehen wären

Literatur

Andrzejewski, R. u. Z. Pielowski (1956): Metoda badan ekologicznych nad drobnymi gryzoniami w warunkach lesnych w oparciu o wykorzystanie przynety, znakowanie i wypuszczanie zlowionych zwierzat. — Ekol. Polska Ser. B **2**.

Bruns, H. (1957): Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen und zur Methodik des Vogelschutzes in der Forstwirtschaft. — „Waldhygiene" **2**.

Mansfeld, K. (1942): Über das Auftreten von Bilchen in Nistkästen und ihre Schäden an Vogelbruten. — Deutsche Vogelwelt **67** (1).

Anschrift der Verfasser: Z. Pielowski und A. Wasilewski, Polska Akademia Nauk, aklad Ekilogii, Warschau, Nowy Swiat 72 (Polen).

Molaren-Abbau bei der Hausmaus
(Mus musculus L.)

Von W. Herold und K. Zimmermann

(Aus der Säugetier-Abteilung des Zoologischen Museums der Humboldt-Universität zu Berlin)

Nur wenige rezente Säugetiere haben im Gebiß die Zahnzahl primitiver Ausgangsformen beibehalten oder gar vermehrt, bei den meisten ist die ursprüngliche Anzahl von 44 Zähnen vermindert.

Für die gesamte Ordnung der Nagetiere (Rodentia), einschließlich aller bekannt gewordenen fossilen Formen, ist folgende Reduktion charakteristisch: Geblieben sind nur je ein Paar Incisiven im Ober- und Unterkiefer, höchstens zwei Paare Praemolaren im Oberkiefer und ein Paar im Unterkiefer sowie höchstens je drei Paare Molaren im Ober- und Unterkiefer. In der Unterordnung der Myodonta Schaub haben nur die Dipodoidea (Springmäuse) noch ein Paar Praemolaren im Oberkiefer, die große Gruppe der Muroidea (Mäuse) hat keinen Praemolaren mehr, ihr Gebiß besteht also nur aus je einem Paar Incisiven und je drei Paaren Molaren im Ober- und Unterkiefer. In einer ihrer Unterfamilien, bei den austral-asiatischen Hydromyinae, ist es darüber hinaus noch zu weitergehender Reduktion gekommen: die dritten Molaren im Ober- und Unterkiefer sind winzig oder fehlen, im Extremfalle von *Mayermys* sind auch die zweiten Molaren verschwunden. Das Gebiß von *Mayermys* besteht nur noch aus acht Zähnen.

Die Zahnformel der Hausmaus ist $\frac{1\,0\,0\,3}{1\,0\,0\,3}$, es sind also oben und unten je drei Molaren vorhanden; sowohl im Oberkiefer wie im Unterkiefer ist die relativ geringe Größe des dritten Molaren kennzeichnend. Ellermann (1941) sagt „M^3 strongly reduced, often almost to vanishing-point" (Abb. 1). Diese Größen-Reduktion der dritten Molaren ist bei der Hausmaus keine Neu-





Abb. 1: Rechte obere Zahnreihe der Hausmaus.

erwerbung, Pei (1936) bezeichnet schon für Hausmäuse aus dem Altpleistocän von Choukoutien den unteren dritten Molaren als „strongly reduced".

Daß Größenreduktion eines Zahnes und sein häufiges Fehlen — nicht durch Verlust des entwickelten Zahnes, sondern durch Unterdrückung seiner Anlage — miteinander in Verbindung stehen, gilt wohl für alle Säugetiere, sowohl für Wildsäuger wie für Haustiere. Entsprechende Befunde für Fledermäuse verdanken wir K. Bauer (in litteris), für Wild- und Hauskaninchen gab sie Nachtsheim (1958), für Wild- und Farmfüchse Döcke (1959). Grüneberg (1951) untersuchte den Zusammenhang zwischen Größe und Fehlen des dritten unteren Molaren in einem Hausmaus-Zuchtstamm.

Für Wildpopulationen der Hausmaus lagen bisher nur wenige Angaben über das Fehlen des dritten oberen Molaren vor (Zimmermann, 1949). Harland (1958) fand in einem kleinen Material von Hausmäusen aus Dörfern in den Hoch-Anden in allen drei untersuchten Populationen das Fehlen des dritten oberen Molaren.

Neue eigene Funde, besonders die Kontrolle einer Wildpopulation mit fehlendem M^3 über einen Zeitraum von neun Jahren, gaben Veranlassung zu vorliegender Arbeit.

Unser Material umfaßt die Zahnreihen von etwa 3600 wildlebenden Hausmäusen; durch Herold wurden Schädel aus Eulengewöllen untersucht, durch Zimmermann die Hausmäuse der Museen Berlin, Münster, Wien und Budapest sowie eigene Aufsammlungen. Für die Hausmäuse aus dem Dorfe Teurow bei Halbe (Lausitz) danken wir dem stud. agr. K. Masur.

Von einer Aufgliederung des Materials nach allen Fundorten wurde zur Vermeidung von Weitläufigkeit abgesehen.

Tabelle 1 zeigt die Aufteilung in zwei Gruppen: Gruppe I umfaßt die hellbäuchigen Unterarten *musculus, spicilegus* und *praetextus,* Gruppe II die graubäuchige Unterart *domesticus* und Mischformen *domesticus/musculus.* Oekologisch sind beide Gruppen bekanntlich durch verschiedene Ausprägung des Kommensalismus gekennzeichnet: *domesticus* lebt das ganze Jahr über in menschlichen Gebäuden, die hellbäuchigen Unterarten leben im Sommer auf Feldern, wobei in beiden Gruppen Ausnahmen vorkommen. Die Grenze zwischen den Unterarten *domesticus* im Westen und *musculus* im Osten verläuft (ebenso wie die Unterarten-Grenze zwischen Raben- und Nebelkrähe!) etwa längs der Elbe (Zimmermann, 1949), aber im Grenzgebiet östlich der Elbe bildet Berlin ein *domesticus*-Zentrum, das mit einem Radius von etwa 50 km auf die Umgebung ausstrahlt. Fürstenwalde, etwa 50 km östlich von Berlin, ist auch in der Innenstadt nur von *musculus* besiedelt. Aus dem Grenzgebiet *domesticus/musculus* kamen relativ häufig Mischpopulationen zur Beobachtung. Unser Material enthält Mischpopulationen aus der Umgebung von Flensburg in Holstein, von Schwerin in Mecklenburg, von Eberswalde, aus Berlin und aus dem Dorfe Teurow bei Halbe in Brandenburg. Solche Mischpopulationen sind immer leicht kenntlich an folgen-

Tabelle 1: Fehlen des dritten oberen Molaren in Wildpopulation der Hausmaus.

Gruppe	*Mus musculus* Unterarten	Herkunft	n	Populationen mit Fehlen von m^3	Tiere mit Fehlen von m^3
I	*musculus* L.	Deutschland östlich der Elbe Tschecho-Slovakei Polen, Europ. Gebiet der Sowjet-Union Österreich	1573	1	1
	spicilegus Pet.	Ungarn Balkan			
	praetextus Brants	Nordafrika Vorderasien			
II	*domesticus* Rutty und Mischpopulationen *domesticus/musculus*	Deutschland westlich der Elbe und ostelbisches Grenzgebiet *domesticus/musculus*	2071	19	63

der Kombination dominanter Merkmale von beiden Unterarten: helle Bauchfärbung von *musculus* und größere Körper-Schwanz- und Hinterfuß-Maße von *domesticus*. Das Eindringen von *domesticus* in Gebiete anderer Unterarten verläuft also in Deutschland anders als auf dem Balkan. In Bulgarien fand Heinrich (1936) keine Mischpopulationen, sondern innerhalb der Dörfer reine *domesticus*- und auf den Feldern reine *spicilegus*-Bestände. Die starke oekologische Differenziernug zwischen *domesticus* und *spicilegus* verhindert Kontakte, wie sie bei der schwächeren oekologischen Verschiedenheit zwischen *domesticus* und *musculus* gegeben sind.

Unter 1573 Tieren der Gruppe I fand sich ein Fehlen von dritten oberen Molaren nur einmal bei einem *M. m. spicilegus* von Szerep, Komitat Bihar in Ungarn, dagegen 63mal unter 2071 Tieren der *domesticus*-Gruppe. Der Unterschied ist auffallend; bei gleichmäßiger Verteilung des Fehlens von M^3 auf alle Unterarten der Hausmaus hätte es in Gruppe I statt 1mal etwa 48mal auftreten müssen, beziehungsweise in Gruppe II statt 63mal nur 1—2mal. Unser Material bestätigt somit weitgehend eine der von E. und H. K. Schwarz (1943) gegebenen Kennzeichnungen für kommensal lebende Hausmaus-Unterarten: „. . . the skull of the commensal shows the well known changes characteristic of captive and of domestic mammals, i.e. a reduction in bulk of the face, and of the size of the molar teeth; in certain highly advanced types there is a tendency to have the molar series shortened by the suppression of the last molars." Als „in hohem Maße fortschrittlicher Typ" ist nur *M. m. domesticus* anzusehen, bei den gleichfalls, aber in gerin-

gerer Ausprägung, kommensal lebenden Unterarten *musculus* und *spicilegus* fehlt die Tendenz zur Nichtausbildung der dritten Molaren. Ein weiteres Merkmal mit entsprechender Begrenzung auf die Unterart *domesticus* ist die rezessive Bauchscheckung. Unter etwa 2000 durchgesehenen *musculus* fand sich kein Tier mit pigmentlosen Flecken auf der Unterseite, bei *domesticus* aus Deutschland dagegen enthielt fast jede Population Tiere mit Bauchscheckung (in Berlin-Buch unter 452 Tieren 228 gescheckte!).

Tabelle 2: *domesticus*-Populationen mit Fehlen des dritten oberen Molaren.

	Herkunft	untersuchte Tiere	
		normal	mit Fehlen von m^3
1	Harkenbleck bei Hannover	33	2
2	Wahle bei Braunschweig	11	1
3	bei Kissingen	53	1
4	Grambow bei Schwerin *	26	2
5	Oranienburg bei Berlin	4	1
6	Chorin bei Eberswalde *	1	1
7	Berlin-Buch	450	2
8	Berlin *	145	5
9	Potsdam-Rehbrücke	38	2
10	Liehmena bei Leipzig	78	3
11	Taucha bei Leipzig	79	3
12	Seifertshain bei Leipzig	146	3
13	Störmthal bei Leipzig	37	3
14	Börlen östlich Leipzig	20	1
15	Groß-Böhla bei Leipzig	17	1
16	Limbach südlich Leipzig	56	1
17	Maxen bei Pirna	27	1
18	Lödla bei Altenburg, Thüringen	28	2
19	Teurow bei Halbe, Lausitz *	132	28
		1381	63

* = Mischpopulationen *domesticus/musculus*.

Tabelle 2 enthält eine Aufzählung aller uns bekannt gewordenen *domesticus*-Populationen *) mit Fehlen des dritten, oberen Molaren: die Nummern 1—3 und 10—18 betreffen durch H e r o l d durchgesehene Schädel aus Eulengewöllen. Die Häufung der Funde in Brandenburg und Sachsen bringt nur die zufällige Herkunft unseres Materials zum Ausdruck.

Aus dem Dorfe Teurow bei Halbe (etwa 50 km süd-südöstlich von Berlin) erhielten wir von 1951 bis 1959 148 Hausmäuse, die alle in ein- und derselben Scheune gefangen wurden, Anscheinend leben diese Hausmäuse das ganze Jahr über in den Dorfscheunen.

---

*) Der Ausdruck „Population" hat in dieser Arbeit nur eine pars pro toto-Bedeutung. In Wirklichkeit kamen ja in keinem Falle ganze Populationen zur Untersuchung, sondern nur deren zufällig erbeutete Bruchteile.

Tabelle 3: Mischpopulation Teurow.

Jahr	n	Färbung		Bauch-scheckung	Tiere, bei denen dritte Molaren fehlen oder winzig sind			
					oben		unten	
		A^W	A		fehlend	winzig	fehlend	winzig
1951	11	9	2	0	7	0	0	0
1952	6	4	2	1	3	1	0	2
1957	35	34	1	8	6	10	0	5
1958	79	79	0	4	12	14	3	6
1959	17	15	2	0	0	4	0	0

Tabelle 3 zeigt einige Besonderheiten dieser Population. Als Mischpopulation ist sie gekennzeichnet durch das Vorhandensein beider Färbungen; das dominante Allel Agouti White von *musculus* ist bei 141 Tieren vertreten, das rezessive agouti von *domesticus* nur bei 7. 13 Tiere zeigen das *domesticus*-Merkmal der rezessiven Bauchscheckung. Die mittlere relative Schwanzlänge von 103% entspricht etwa der von *domesticus*. Die letzten Spalten geben die Zahl der Tiere an, bei denen die dritten Molaren im Ober- oder Unterkiefer fehlen oder nur als winzige Stifte ausgebildet sind. 18mal fehlen die oberen dritten Molaren beiderseitig, 4mal nur links und 6mal nur rechts. In einem Falle fehlt der rechte obere und beide untere dritte Molaren, in zwei Fällen fehlt nur der rechte untere Molar.

Eine genetische Analyse des Merkmals „Fehlen des dritten oberen Molaren" für eine Wildpopulation liegt nicht vor, auffallenderweise ist der gleiche Defekt auch bei keinem Laborstamm der Hausmaus beobachtet worden. Aber Grüneberg (1951) berichtet über einen Zuchtstamm, in dem sich das Fehlen der dritten unteren Molaren in ganz ähnlicher Weise manifestierte wie das Fehlen der dritten oberen in der Teurower Wildpopulation. Im Grüneberg'schen Zuchtstamm erwies sich bei Kreuzung mit Normal in der F_1 das Fehlen der dritten Molaren als rezessiv. Weder in der F_2 von 402 Tieren noch in Rückkreuzungen von 460 Tieren mit dem Defekt-Stamm traten die Tiere mit Fehlen von M_3 auf. Zum Verständnis dieses anfangs rätselhaften Verschwindens eines Merkmals führten Größen-Messungen der Molaren in beiden Zuchtstämmen: Die Wirkung der zugrundeliegenden Gene erstreckt sich nicht auf die Alternative 3. Molar fehlt oder 3. Molar vorhanden, sondern auf die Größe des Zahnes; alle Tiere des Defektstammes haben kleinere dritte Molaren als Tiere des Normalstammes, fehlende Zähne sind die extremen Minusvarianten. Auch in der Teurower Population sind die dritten oberen Molaren im Mittel kleiner als bei normalen *domesticus* (siehe Tab. 4).

Ebenso wie im Zuchtstamm Grünebergs das Fehlen der dritten Molaren gelegentlich vom Unterkiefer auf den Oberkiefer übergreift (es fehlen 172 untere und 24 obere), tritt das Umgekehrte bei den Teurower Hausmäusen auf: 46 fehlen im Oberkiefer und 4 im Unterkiefer.

Die Verkleinerung der Zahnkronen ist im Zuchtstamm wie in der Teurower Population von einer Reduzierung der Zahnwurzeln begleitet: Die normalerweise

Tabelle 4: Länge (in mm) des 3. oberen Molaren in zwei Hausmaus-Populationen.

Herkunft	n	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	m
Berlin-Buch	100	—	—	9	36	45	10	0,65
Teurow	83	3	12	40	19	6	3	0,55

Länge (in mm) der oberen Molarenreihe in zwei Hausmaus-Populationen.

Herkunft	n	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	m
Berlin-Buch	100	—	—	—	—	3	1	11	17	23	12	8	22	3	3.75
Teurow	83	1	8	1	13	16	8	25	5	2	2	—	2	—	3.37

getrennt liegenden Wurzeln sind häufig aneinander gedrängt, und es kommt zu Verschmelzungen. H e r o l d fand bei einem Vergleich der Zahnwurzeln der Teurower Hausmäuse mit solchen aus Mitteldeutschland die in Tabelle 5 gezeigten Prozentsätze.

Tabelle 5: Wurzelzahlen der dritten oberen Molaren in Prozenten.

Herkunft	n	3 Wurzeln	2 Wurzeln	1 Wurzel
Sachsen, Thüringen, Anhalt	451	76,0	23,1	0,9
Teurow	148	62,6	30,1	7,3

Zum Schluß sei die Kausalität der Begrenzung des Molaren-Abbaus auf die Unterart *domesticus* betrachtet. E. und H. K. S c h w a r z (1943) sehen den Molarenschwund bei *domesticus* als eine Folge der Verkürzung des Gesichtsschädels an, als eine „Domestikationserscheinung", wie sie von vielen Haustieren bekannt sei. Wenn das richtig wäre, sollte eine Häufung des Molarenschwundes in Laborstämmen der Hausmaus auftreten, da hier „Domestikationserscheinungen" in höherem Maße zu erwarten wären als bei wildlebenden *domesticus*. Wir haben außerdem die relative Länge des Gesichtsschädels bei *musculus* und *domesticus* aus Deutschland verglichen: Die Strecke Vorderrand des Praemaxillare bis zum Hinterrand des knöchernen Gaumens beträgt in Prozenten der condylobasalen Schädellänge bei 100 *musculus* im Mittel 5,23%, bei 100 *domesticus* im Mittel 5,25%. Es liegt somit gar keine Verkürzung des Gesichtsschädels bei *domesticus* gegenüber *musculus* vor. U r s i n (1956) hat unter zehn dänischen und lettischen Populationen der Waldmaus *(Apodemus sylvaticus)* drei mit ungewöhnlich niedriger Zahnreihenlänge ge-

funden, eine Verkürzung des Gesichtsschädels wird für diese drei Populationen nicht erwähnt. Auch G r ü n e b e r g (1951) verzeichnet für seinen Stamm mit Fehlen des dritten unteren Molaren keine Verkürzung des Unterkiefers.

In der Einleitung wurde der Abbau der dritten und zweiten Molaren bei *Hydromys* erwähnt; alle Vertreter dieser Gattung leben im tropischen Regenwald, einige sind zu amphibischer Lebensweise übergegangen bei gleichzeitiger Umstellung auf carnivore Ernährung (Fische, Mollusken). Bei den Hydromyinae ist ein Zusammenhang Molaren-Abbau/Lebensweise offensichtlich. Einen ähnlichen Zusammenhang könnte man für die Begrenzung des Molaren-Abbaus auf die am extremsten kommensale Unterart der Hausmaus vermuten: Molaren-Verkleinerung und damit Tendenz zum Molaren-Abbau könnte bei den freilebenden Unterarten der Hausmaus negativen Selektionswert haben. Das Erhaltenbleiben der betreffenden Erbanlagen in der Teurower Population über neun Jahre hin spricht zumindestens gegen einen ausgeprägt negativen Selektionswert bei den in Gebäuden lebenden Hausmäusen. Es sei aber nochmals an die relativ geringe Größe der dritten Molaren im normalen Gebiß der Murinae erinnert (Abb. 1), die sicherlich die geringe Bedeutung der Funktion dieser Zähne zum Ausdruck bringt. Während bei anderen Nagern, die sich im wesentlichen von cellulosereichen Pflanzenteilen ernähren, wie etwa die Wühlmäuse, den Molaren im Kau-Vorgang entscheidende Bedeutung zukommt, ist bei den Murinae die Kaufunktion der Molaren überhaupt gering. Das Zerkleinern der Nahrung wird fast ausschließlich von den Nagezähnen besorgt, was jede Fraßspur — etwa die einer Waldmaus an Eicheln — beweist. Die auffallend starke Abnutzung der Molaren bei freilebenden Langschwanzmäusen kommt nicht durch Zerkauen von Nahrungsbrocken zustande, sondern durch Einwirkung der beim Graben in den Mund geratenden Quarzkörnchen. Bei gleicher Nahrung, wie sie im Freien aufgenommen wird, zeigen im Käfig ohne Erde gehaltene Tiere auch in hohem Alter fast keine Molarenabnutzung.

Bei der Tendenz zum Abbau der dritten Molaren bei *Mus m. domesticus* müssen also keine kausalen Beziehungen zu biologischen Besonderheiten dieser Unterart vorliegen, es kann sich um den Anfang der gleichen Entwicklung handeln, wie sie in weiter fortgeschrittenem Stadium etwa bei der Alpenfledermaus *(Pipistrellus savii)* vorliegt: der winzige, erste Praemolar ist bei Alpenfledermäusen in Mittel-Europa normalerweise vorhanden, in Ostasien nur zu 50%, im Kaukasus und in Turkestan fehlt er fast immer. Ein Selektionswert der verschiedenen Stadien des Abbaus für die verschiedenen Unterarten erscheint unglaubhaft.

Zusammenfassung

Eine Durchsicht von 3644 Hausmaus-Schädeln vorwiegend deutscher und osteuropäischer Herkunft auf das Fehlen der dritten oberen Molaren hin bestätigte den von E. und H. K. S c h w a r z (1943) gegebenen Befund, daß dieser Defekt nur bei der commensalen Unterart *M. m. domesticus* gehäuft auftritt. Unter 1573 Tieren der Unterarten *musculus, spicilegus* und *praetextus* fand sich nur ein Tier

ohne dritte obere Molaren, dagegen 63 unter 2071 Tieren der Unterart *domesticus* (oder der Kreuzung *domesticus* × *musculus*).

In einer Mischpopulation *domesticus / musculus* aus dem brandenburgischen Dorfe Teurow bei Halbe wurden Tiere mit fehlenden oder extrem reduzierten dritten Molaren über einen Zeitraum von neun Jahren hin beobachtet. Ebenso wie in einem Grüneberg'schen Zuchtstamm mit Fehlen der dritten unteren Molaren die erhaltenen dritten unteren Molaren kleiner als in normalen Stämmen sind, ist in der Teurower Wildpopulation die mittlere Größe der dritten oberen Molaren geringer als in normalen Populationen.

Zur Kausalität der Begrenzung des Merkmals „fehlende M^3" auf die Unterart *M. m. domesticus* versagt die von E. und H. K. Schwarz gegebene Deutung als Folge einer Reduktion des Gesichtsschädels, da ein Unterschied in der relativen Länge des Gesichtsschädels zwischen *domesticus* und *musculus* nicht vorhanden ist.

Zur Diskussion gestellt wird die Frage, ob bei dem Molaren-Abbau der Unterart *M. m. domesticus* Beziehungen zur Lebensweise vorliegen wie bei dem viel extremeren Molaren-Schwund der Gattung *Hydromys*, oder ob es sich wie bei dem Verlust des ersten Praemolaren bei der Alpenfledermaus um den keiner Selektion unterworfenen Abbau eines funktionslos gewordenen Organs handelt.

Literatur

Döcke, F. (1959): Zahn- und Gebißanomalien beim Wild- und Farmfuchs. — Archiv f. Tierzucht 2, 2.

Ellermann, J. R. (1941): The Families and Genera of living Rodents. — London.

Grüneberg, H. (1951): The genetics of a tooth defect in the mouse. — Proc. Royal Soc. B, 138.

Harland, P. S. E. G. (1958): Skeletal variation in wild house mice from Peru. — Ann. Mag. Nat. Hist. Ser 13, vol i.

Heinrich, G. (1936): Über die von mir im Jahre 1935 in Bulgarien gesammelten Säugetiere. — Mitt. Königl. Naturwiss. Inst. Sofia LX.

Herold, W. (1956/57): Über die Variabilität der Molarenwurzeln des Oberkiefers bei einigen Apodemus-Arten. — Wiss. Zeitschr. Hu. Univ. Berlin, math. nat. Reihe 6.

Nachtsheim, H. (1958): Erbpathologie der Nagetiere. — In: Pathologie der Laboratoriumstiere von P. Cohrs, R. Jaffé und H. Meessen, Berlin-Göttingen-Heidelberg.

Pei, W. C. (1936): On the mammalian remains from locality 3 at Choukoutien. — Palaeontologica Sinica Vol VII, Fasc. 5, Series C.

Schwarz, E. u. H. K. Schwarz (1943): The wild and commensal stocks of the house mouse, *Mus musculus* Linnaeus. — Journ. Mamm. 24, 1.

Ursin, E. (1956): Geographical variation in *Apodemus sylvaticus* and *A. flavicollis* (Rodentia, Muridae) in Europe, with special reference to Danish and Latvian populations. — Biol. Skrifter Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 8, 4 Kopenhagen.

Zimmermann, K. (1949): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. — Zool. Jahrb. Syst. Oec. Geogr. 78, 3.

Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. W. Herold, Parsberg Nr. 187, Oberpfalz; Prof. Dr. K. Zimmermann, Zoologisches Museum, Berlin N 4, Invalidenstraße 43.

KLEINE MITTEILUNGEN

Beiträge zur Wirkung des milden Winters 1958/59 auf Kleinsäuger

a) Wintervermehrung von Rötelmaus *(Clethrionomys glareolus)*, Erdmaus *(Microtus agrestis)* und Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis)*

(Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Forstwissenschaften Eberswalde, Abteilung Forstschutz gegen tierische Schädlinge — Institut für Waldschutz)

Von H. Kulicke.

Wintervermehrung im Freien ist in Deutschland für Kleinsäuger bisher nur von der Feldmaus *(Microtus arvalis* Pall.) nach Stein (1953) und Richter (1957) bekannt geworden. Nach meinen Beobachtungen besteht unter günstigen Umweltbedingungen (Klima, Nahrung, Standort) eine dauernde Vermehrungsbereitschaft auch bei Rötel-, Erd- und Gelbhalsmaus. Die klimatologischen Voraussetzungen hierfür waren in den Wintermonaten der Jahre 1957—1959 durch eine im allgemeinen niederschlagsarme und ungewöhnlich milde Wetterlage gegeben. Das hatte zur Folge, daß durch Ausdehnung bzw. verfrühtes Einsetzen der Vegetationsperiode das die Geschlechtstätigkeit anregende „Frische Grün" mit seinem Gehalt an gonadotropen Aufbaustoffen den Tieren stets in ausreichendem Maße zur Verfügung stand. Von großer Bedeutung war auch die im Herbst 1958 in vielen Gebieten vorhandene Buchenmast. Schließlich müssen die jeweiligen standörtlichen Verhältnisse berücksichtigt werden. Es zeigte sich, daß Wintervermehrungen nur dort vorkommen, wo die Vegetation den Nagern außer der Nahrung auch Schutz und Deckung gibt. Das ist auf Standorten mit dichter Pflanzendecke, die günstige mikro-klimatische Bedingungen schafft, sowie an nach Südwest exponierten Hanglagen der Fall.

In den Monaten November 1958 bis Februar 1959 wurden auf den Untersuchungsflächen um Eberswalde bei Berlin und Wippra (Südharz) insgesamt 37 Rötel-, 21 Erd- und 14 Gelbhalsmäuse der Gewichtsklassen 8—12 g gefangen. Die Zusammenstellung der Befunde in Tab. 1 beschränkt sich auf Jungtiere, die als solche an ihrem Jugendkleide kenntlich waren.

Tiere mit einem Gewicht von 8 g entsprechen der untersten Grenze der Fangmöglichkeit in freien Fallen, da von diesem Gewicht an die Jungtiere das Nest verlassen und selbständig auf Nahrungssuche gehen (Kulicke 1956, Reichstein 1959). Als Höchstgewicht für Fänge in den Monaten November bis Februar wurden unter den gegebenen Verhältnissen zur Beurteilung einer Winter-

Monate	Gewichtsklassen (g)														
	8	9	10	11	12	8	9	10	11	12	8	9	10	11	12
	Rötelmaus					Erdmaus					Gelbhalsmaus				
November	1	3	1	4		1	1	2	3	3					1
Dezember	2	2	2	2	3	2				1	1			2	1
Januar		1		1	6		1		1	2				2	5
Februar				1	8			1		3					2

Tabelle 1: Verteilung der Jungtiere auf die einzelnen Gewichtsklassen.

vermehrung 12 g festgelegt. Jungtiere bis 14 g, wie sie Stein (1956) für Rötelmäuse aus seinen Winterfängen angegeben hat, blieben trotz des vorliegenden umfangreichen Fangmaterials (insgesamt 44 Rötel-, 36 Erd- und 29 Gelbhalsmäuse) von mir unberücksichtigt, um dem Einwand zu begegnen, es könnte sich bei diesen um Mäuse aus Herbstwürfen handeln.

Wie aus Tab. 1 ersichtlich, dürfte besonders bei unserer Rötelmaus unter günstigen ökologischen Verhältnissen eine dauernde Vermehrungsbereitschaft vorhanden sein, was zur Folge hätte, daß bereits im Frühjahr durch Jungtiere aus Winterwürfen verstärkte Populationen zu einer unerwarteten Übervermehrung ansetzen können.

Zum Vergleich mit den Fangergebnissen der Jungtiere ist in Tab. 2 eine Übersicht der graviden bzw. säugenden Weibchen aus den Winterfängen zusammengestellt, die zumeist von einer Versuchsfläche stammen, auf der seit einem Jahr Markierungsfänge durchgeführt werden.

Art	Fundort	Datum	Gew. (g)	Bemerkungen
Rötelmaus	Eberswalde	6. 1. 58	29	5 wurfreife Embryonen
„	„	6. 11. 58	21	hat frisch geworfen
„	„	8. 11. 58	29	trächtig
„	„	8. 11. 58	18	hat frisch geworfen
„	„	22. 11. 58	27	trächtig
„	„	8. 12. 58	27	trächtig
„	„	23. 1. 59	15	hat frisch geworfen
„	„	24. 1. 59	27	trächtig
„	„	24. 1. 59	28	trächtig
		28. 1. 59	20	hat frisch geworfen
Erdmaus	Chorin	8. 11. 55	26	3 linsengroße Embryonen
„	Wippra	9. 12. 55	37	4 erbsengroße Embryonen
„	Chorin	6. 11. 56	24	2 wurfreife Embryonen
„	Eberswalde	5. 11. 58	28	3 linsengroße Embryonen
„	„	22. 11. 58	29	2 erbsengroße Embryonen
Gelbhalsmaus	Eberswalde	7. 2. 57	24	Uterus geweitet, hat frisch geworfen, säugend
„	„	31. 1. 58	26	mit 5 Jungtieren im Gewicht von 11 und 12 g gefangen

Tabelle 2: Weibchen aus Winterfängen mit Anzeichen der Trächtigkeit.

Bei unserer Eberswalder Versuchsfläche handelt es sich um einen Biotop mit den erwähnten günstigen Umweltverhältnissen. Auf den Kontrollflächen in etwa 1000 m Entfernung mit übereinstimmenden Rötelmaus-Besatzdichten gab es dagegen im Untersuchungszeitraum keinerlei Anzeichen für Wintervermehrung. Die Fortpflanzungsperiode war hier im Oktober abgeschlossen, und Jungtiere sowie trächtige Weibchen erschienen erst wieder ab Mitte März.

Weitere Nachweise über Wintervermehrungen fanden sich in dem mir freundlicherweise von Fräulein cand. forest Hoffmann übersandten Material aus der Umgebung von Eberswalde (Jungtiere von Rötelmaus und drei von Gelbhalsmaus). Brieflich teilte mir Herr Revierförster Eberhardt, Frankenheim/Rhön am 21. 4. 1959 mit, daß im Januar 1959 bei der Abfuhr von Buchenholz Mäusenester mit z. T. noch nackten und blinden Jungen sowie Rötelmäuse der verschiedensten Größen gefunden worden wären. Den Genannten möchte ich für ihre Hinweise danken.

Literatur

Kulicke, H. (1956): Untersuchungen über Verbreitung, Auftreten, Biologie und Populationsentwicklung der Erdmaus (*Microtus agrestis* L.) In den Jahren 1952—1955. — Arch. f. Forstwes. **5**, 820—835.

Reichstein, H. (1959): Populationsstudien an Erdmäusen, *Microtus agrestis* L. (Markierungsversuche) — Zool. Jahrb. (Syst.) **86**, 367—382.

Richter, H. (1957): Zur Wintervermehrung der Ährenmaus *Mus musculus* L. und der Feldmaus *Microtus arvalis* (Pallas) in Mittelmecklenburg. — Arch. d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg **3**, 133—140.

Stein, G. H. W. (1953): Über Umweltabhängigkeiten bei der Vermehrung der Feldmaus, *Microtus arvalis*. Populationsanalytische Untersuchungen an deutschen kleinen Säugetieren IV. — Zool. Jahrb. (Sept.) **81**, 527—547.

Zimmermann, K. (1957): Die märkische Rötelmaus. Analyse einer Population. — Märk. Tierwelt, **3**, 24—40.

Anschrift des Verfassers: H. Kulicke, Institut für Waldschutz, Eberswalde, Alfred-Möller-Straße.

b) Note sur la reproduction en hiver du Campagnol des champs, *Microtus arvalis* (Pall.)

(Station d'Entomologie de l'Etat, Gembloux, Belgique.)

Par J. Bernard.

Le Campagnol des champs, comme la plupart des Mammifères sauvages, connaît annuellement une période de repos sexuel. Chez les mâles, celle-ci se traduit par un arrêt de l'activité testiculaire; l'organe se réduit fortement et remonte dans la cavité abdominale, l'épididyme cesse d'être visible et les vésicules séminales se rétrécissent au point que longueur n'excède pas 2 mm. Chez les femelles, l'ovulation cesse; les ovaires apparaissent petits, translucides, dépourvus de follicules, les cornes utérines paraissent atrophiées, la vulve s'obture.

Cette période de cessation d'activité sexuelle se situe en hiver. Sa durée varie suivant différents facteurs. Elle débute en septembre ou octobre et se termine en février ou mars suivant les années, le biotope ou les circonstances momentanées.

Depuis dix ans que nous piégeons ce rongeur dans le sud de la Belgique, nous n'avons jamais trouvé trace de reproduction en plein coeur de l'hiver. Notons toutefois que des souches maintenues en élevage se reproduisent faiblement pendant cette saison.

Delost et Delost (1956) ont observé une fois une spermatogénèse légèrement active en hiver chez *M. arvalis,* mais ils considèrent que cette espèce en général "offre un exemple des plus typiques de cycle sexuel saisonnier : maximum d'activité en eté, repos complet en hiver". Stein (1953) par contre a signalé avoir observé, en Allemagne, quelques femelles gravides en hiver dans certains biotopes particulièrement favorables.

Au cours de l'hiver 1958—1959, nous avons eu l'occasion de faire quelques observations sur les rongeurs vivant dans des vergers basses tiges de Hesbaye, région à sol très rîche située au nord de la Meuse.

A la mi-novembre 1958, dans les environs de Hannut, dans le centre de la Hesbaye, nous avons trouvé un nid contenant quatre jeunes individus pesant respectivement 5.25 — 5.40 — 6.25 et 7.50 grammes. D'après ces poids, on peut évaluer leur âge à une dizaine de jours.

Entre le 21 et le 23 janvier 1959, nous avons capturé dans un autre verger situé à Franc-Waret, au nord-est de Namur, à la limite de la Hesbaye et du Condroz, quatre mâles et deux femelles, nettement en état d'activité génésique. Les quatre mâles présentaint des testicules descendus dans le scrotum et dont les dimensions variaient entre 8 et 10 mm de long sur 4 à 5 mm de large, ce qui correspond environ à un poids de 200 mg. L'épididyme bien visible et des vésicules séminales longues et gonflées indiquaient en outre une spermatogénèse active.

L'une des deux femelles présentait deux embryons de 17 mm de long, dans la trompe utérine gauche et trois cicatrices de placentation dans la trompe droite. La seconde femelle renfermait quatre embryons, trois dans la trompe gauche et un dans la droite, mais de 5 mm de long seulement. L'état de ces animaux permet de placer la reprise de leur activité sexuelle au moins au début de janvier.

Par contre un mois plus tard, en février, dans les Ardennes, la quiescence génésique était encore complète au sein des populations de *M. arvalis.* En Famenne, chez les mâles, on notait le début de la reprise de la spermatogénèse.

L'activité génésique observé en Hesbaye, que l'on peut considerer comme anormale, peut être due, soit à la situation géographique associée à des conditions climatériques particulières, soit à des caractéristiques du biotope. Afin de pouvoir dissocier l'effet éventuel de ces deux facteurs, nous avons effectué un piégeage dans d'autres cultures situées dans le voisinage du verger en question. Malheureusement, le nombre de prises fut très peu élevé. Toutefois, à la mifévrier, nous n'avions

trouvé aucune femelle gravide et les mâles capturés présentaient une activité sexuelle moins nette que chez ceux provenant du verger.

Ces quelques données paraissent donc que les conditions du biotope sont à la base de cette reproduction en période anormale chez *M. arvalis.*

Dans ce même verger, nous avons également capturé des Campagnols agrestes, *M. agrestis* (L.), des Mulots, *Apodemus sylvaticus* (L.) et un grand Campagnol *Arvicola terrestris scherman* (S h a w).

En ce qui concerne la première de ces espèces, sur cinq mâles disséqués, un seul présentait des signes de spermatogénèse active et un autre des indices atténués d'un début d'activité testiculaire; les trois derniers étaient encore en diapause sexuelle. Il en était de même des trois femelles.

Quant au mulot, aucun individu sur les quatre femelles et les neuf mâles examinés ne présentait le moindre signe de reprise de l'activité génésique.

Le seul *A. terrestris scherman* capturé était une femelle. La vulve était fermée, les trompes utérines très minces, mais les ovaires paraissaient hérissés de follicules définitifs. Dans ce cas il est difficile d'émettre un avis car on observe chez cette espèce la présence de follicules bien développés pendant l'ancestrus hivernal.

Donc, il semble que seul le petit campagnol se soit trouvé en période de reproduction et que d'autres rongeurs, occupant le même biotope, n'aient pas subi la même influence de la part de celui-ci.

En ce qui concerne le mulot dont le régime est différent, le phénomène peut se concevoir assez aisément. Par contre, la différence entre les deux *Microtus* est plus étrange. En effet, non seulement les deux espèces occupent la même niche écologique, mais jusqu'à présent on connaissait des cas de reproduction hivernale active chez *M. agrestis* alors que les *M. arvalis* dans la même région étaient à l'état de repos sexuel (D e l o s t et D e l o s t).

Notre observation montre donc qu'il faut être très prudent avant de conclure et de généraliser. Il est prématuré d'émettre un avis sur les causes de cette reproduction hivernale de *M. arvalis* et sur les différences observées entre des espèces de rongeurs occupant le même biotope. On pourrait être tenté de faire un rapport entre ces phénomènes et le grand pouvoir de multiplication bien connu du Campagnol des champs. Cependant, une objection s'imposerait : la région dans laquelle notre observation a été faite n'est que très rarement soumise aux pullulations de ce Microtidae, alors que dans le sud du pays, là où nous n'avons jamais observé d'activité sexuelle hivernale, elles sont régulièrement cycliques.

En outre notre observation ne correspond pas à celle de S t e i n. En effet, ce dernier a noté de la reproduction en hiver chez *M. arvalis* uniquement dans ce qu'il appelle des biotopes secondaires de l'espèce, c'est-à-dire les cultures. Dans les biotopes primaires, les friches, la quiescence sexuelle hivernale est toujours très nette.

Or en ce qui concerne le verger de Franc-Waret, il a tous les caractères du biotope primaire du petit Campagnol; les arbres mis à part, le reste de la végétation est similaire à celle d'un terrain en friche.

Donc, jusqu'à présent, il est difficile d'expliquer le phénomène que nous avons observé à la lueur d'autres données ou de théories déjà formulées. Il est à espérer que des études ultérieures permettront de se faire une idée des processus qui sont à la base des différences d'activité sexuelle observées suivant les espèces et les biotopes.

Zusammenfassung

Im Januar 1959 wurden in einem Obstgarten in Hesbay Feldmäuse (*M. arvalis* Pall.) in sexueller Aktivität gefunden, mit Spermatogenese bei den ♂♂, die Weibchen waren gravid. In demselben Obstgarten waren *Microtus agrestis* L., *Apodemus sylvaticus* L. und *Arvicola terrestris scherman* Shaw noch sexuell inaktiv. Zur gleichen Zeit befanden sich *arvalis* auf benachbarten Kulturen auch im sexuellen Ruhezustand, ebenso wie in zwei anderen Gegenden Belgiens, in Famenne und in den Ardennen. Stein kennt Wintervermehrung von *arvalis* nur in „secundären Biotopen" (Kulturland). Im hier beschriebenen Falle trägt der Biotop, abgesehen von den Bäumen, alle Anzeichen eines „Primärbiotopes" (Brachland).

Auteurs cités.

Delost, P. et H. Delost (1956): Comparaison des variations saisonnières de l'activité testiculaire chez les Rongeurs sauvages non hivernants. — C. R. des Séances de la Soc. Biol., CL, n° **6**, 1—131.

Stein, G. H. W. (1953): Über Umweltabhängigkeit bei der Vermehrung der Feldmaus, *Microtus arvalis*. — Zool. Jahrb. (Syst.), **81**, 527—547.

Anschrift des Verfassers: Ing. J. Bernard, Ministère de L'Agriculture, Station d'Entomologie de l'Etat, Gembloux, Belgien.

c) Wintervermehrung der Feldmaus *(Microtus arvalis)* bei Potsdam-Rehbrücke 1958/59

Von K. Zimmermann

In Zusammenarbeit mit O. Schnurre wird seit neun Jahren der Bestand an Kleinsäugern auf der Rehbrücker Feldmark (Äcker auf Sandböden, Wiesen, Waldrand) nach Gewöllen der Waldohreule kontrolliert. Der Anteil an Feldmäusen unter den Beutetieren der Eulen schwankt von etwa 60—90%. Durch Jahreszeit und Siedlungsdichte bedingte Veränderungen im Anteil verschiedener Größenklassen an der Zusammensetzung der Feldmaus-Populationen werden durch Messung der in den Gewöllen immer gut erhaltenen Mandibeln erfaßt (Zimmermann

1955). Die bekannte Unsicherheit (Abhängigkeit des Wachstums von Außenfaktoren!) in der Zuordnung von Körpergröße zu Lebensalter fallen für etwa 4—6 Wochen alte Jungtiere fort, da deren noch unvollständig verkalkte Knochen sich durch graue Färbung und poröse Struktur auch abgesehen von Größen-Unterschieden eindeutig von denen älterer Tiere unterscheiden lassen; als etwas willkürliche obere Grenze für diese jüngste Altersklasse wurde eine Mandibel - Länge von 12,4 mm gewählt. In den Monaten Januar bis März der acht vorhergehenden Jahre beträgt der Anteil dieser jüngsten Tiere im Mittel 1,5 (0—3,3) %, in den Wintermonaten 1959 steigt er dagegen auf 7,8 % (siehe Tabelle). Ob es sich bei den geringen Prozenten an Jungtieren der Wintermonate von 1951—1958 um einzelne falsch datierte Gewölle handelt, oder um tatsächliche Wintervermehrung, etwa in Getreidemieten, ist nicht zu entscheiden; der relativ hohe Anteil von 3,3% im Januar/Februar 1957 steht im Einklang damit, daß die gesamte Population damals im Wiederaufbau nach einem Zusammenbruch stand und kleinwüchsig war.

Monate	Jahr	n	Mandibeln bis 12,?4 mm	%
II/III	1951	148	2	1,3
II	1952	125	0	0,0
II/III	1953	1578	3	0,2
II/III	1954	283	6	2,1
II	1955	121	2	1,6
III	1956	670	10	1,5
I/II	1957	997	33	3,3
I—III	1958	616	12	1,9
I—III	1959	500	39	7,8

Literatur.

Zimmermann, K. (1955): Körpergröße und Bestandsdichte bei Feldmäusen *(Microtus arvalis)*. — Zeitschr. f. Säugetierkunde **20**, 114—118.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. K. Zimmermann, Zoologisches Museum, Berlin N 4, Invalidenstraße 43.

d) Keine Wintervermehrung 1958/59 in Südmähren

Von J. Pelikán (Brünn)

Im Gegensatz zu den Anzeichen für Wintervermehrung 1958/59 in Belgien und N. Deutschland stehen folgende Beobachtungen für die Umgebung der Stadt Hodonīn im südlichsten Mähren. Das Gebiet gehört zu den wärmsten Lagen der Tschechoslowakei (mittlere Jahrestemperatur 9—10 ° C., mittlere

Januartemperatur — 1 bis — 2° C., mittlere Dauer einer Schneedecke 30—40 Tage bei einer Maximaltiefe von 10—15 cm).

Untersucht wurden zwei Massenfänge vom 3.—8. 11. 1958 (408 Tiere) und vom 9.—14. 2. 1959 (140 Tiere), darunter Rötelmaus, Gelbhalsmaus und Waldmaus mit folgenden Anzahlen:

	Cl. glareolus	*A. tauricus*	*A. sylvaticus*
3.—8. XI. 1958	125	116	91
9.—14. II. 1959	51	26	32

Bei den November-Tieren fehlten alle Anzeichen für verlängerte Vermehrungsperiode, ebenso waren alle Weibchen des Februar-Fanges sexuell inaktiv, ohne Embryonen, sogar ohne vergrößerten Uterus. Unter den Februar-Männchen zeigten nur 9 von 14 A. tauricus und 5 von 15 A. sylvaticus vergrößerte Hoden (10 mm und darüber), aber auch bei diesen Tieren waren die Nebenhoden noch klein, so daß höchstens die ersten Anzeichen der bevorstehenden, normalen Frühjahrs-Sexualperiode vorlagen.

Der auch in Südmähren außergewöhnlich milde Winter 1958/59 hatte also bei den untersuchten drei Arten keine Wintervermehrung zur Folge. Vielleicht sind die freilebenden Nagerpopulationen dieses ausgesprochenen Kontinental-Klima in Hinsicht auf Verschiebungen der Sexualperiode weniger plastisch als solche aus den mehr atlantischen Klimaten des nördlichen Mitteleuropas. Wintervermehrung von Feldmäusen (M. arvalis) in Getreideschobern wurde dagegen — wie zu erwarten — auch in Südmähren beobachtet.

Anschrift des Verfassers: Dr. J. Pelikan, Labor für Wirbeltierforschung der Tsch. Akad. der Wiss., Brünn, Plotni 25 a.

Über eine neue Maulwurfsart aus dem nördlichen Kaukasus

Von Nathalie K. Deparma (Zoologisches Museum Moskau)

Während der Untersuchungen des Maulwurfbestandes im NW-Kaukasus im Sommer 1957 haben wir eine gute Serie von Maulwürfen erbeutet, die sich nach ihrer Größe und einigen plastischen Merkmalen von den bekannten *Talpa*-Arten unterscheiden. Wir besitzen sowohl ganz junge wie auch erwachsene Tiere und Exemplare mit beinah völlig abgenutzten Zähnen.

Nach den charakteristischen Merkmalen der entdeckten Form und ihrer eigenartigen Verbreitung handelt es sich um eine selbständige neue Art. Bei dem heutigen Stand der Systematik der Maulwürfe Südeuropas und des Kaukasus ist es zwar nicht ausgeschlossen, daß diese Art später als Subspecies einer der schon bekannten *Talpa*-Arten angeschlossen wird.

Talpa minima Deparma sp. n.

Typus: N S-61 789, ♂, 3. Juli 1957. Balg mit Schädel in der Sammlung des Zoologischen Museums der Moskauer Universität. — Außer dem Typus noch 23 Bälge mit Schädeln und 12 Skelette.

Terra typica: Chamyschki am Oberlauf des Flusses Belaja; NW-Kaukasus; 500 m ü. M.

Diagnose: Die kleinste Art des Genus Talpa. Der Rüssel ist schmal und lang (6—7 mm). Das Fell dunkelgrau wie bei *T. e. europaea.* Die Augenöffnung ist geschlossen, der nasale Teil des Schädels sehr verengt. Mesostyli aller drei Molaren der Oberkiefer sind eingipfelig. Die Zweiteilung ist selbst bei den ganz jungen Tieren kaum zu erkennen. Bei einjährigen Individuen ist sie überhaupt nicht bemerkbar. An der äußeren Seitenfläche des Mesostylis aller drei oberen Molaren fehlt die senkrechte Rinne. Das mittlere Paar der oberen Schneidezähne ist 1,5—2 mal breiter und sitzt ein wenig höher als die übrigen Schneidezähne. Der obere Teil des Collum mallei ist 1,5 cm breiter als bei *T. e. caucasica* Sat. und *T. caeca orientalis* Ogn. Die Clavicula ist durchbohrt. Die Knochenbrücke, die gewöhnlich zur Verbindung des Os ischium mit dem Os sacrum dient, fehlt vollständig, obwohl beide Knochen sehr nahe aneinander liegen; die Spalte zwischen ihnen ist bei den Weibchen besser ausgebildet. Der Größe nach steht die neue *Talpa*-Art dem *T. caeca herzegovinensis* am nächsten, ist aber ein wenig kleiner. Sie können aber auch durch die Form der Mesostyle unterschieden werden: beim Herzegoviner Maulwurf, der zu den typischen *„caeca“* gehört, weisen die Mesostyle des m2 und m3 tiefe Furchen auf; eine Rinne zieht auch längs der Seitenfläche des Mesostyls.

Körpermaße: Kopf-Rumpf-Länge 82—97 mm (M = 89), Schwanzlänge 17—22 mm (M = 21,3); Planta 12—14 mm (M = 13,4), Palma (Länge mal Breite) (12—14) × (10—13) (M = 12,7—12); Gewicht 17—28 g; (M = 25,6); größte Schädellänge 27,3—28,3 mm (M = 27,8); größte Schädelbreite 13,0—13,5 mm (M = 13,2); Breite des Rostrum über den Eckzähnen 2,9—3,3 mm (M = 3,15); Länge der maxillaren Zahnreihe 8,6—9,1 mm (M = 8,85); die Länge der oberen Molarenreihe 4,8—5,3 mm (M = 5,08).

Verbreitung: Oberlauf des Flusses Belaja und an seinen Nebenflüssen im NW-Kaukasus.

T. minima ist viel seltener als *T. e. caucasica,* nur 1—2 % des Gesamtfanges. Beide Arten leben in enger Nachbarschaft, manchmal werden sie sogar in denselben Gängen gefangen. Anscheinend ist aber der kleine Maulwurf

hinsichtlich der Bodenverhältnisse viel anspruchsvoller. Gänge macht er nur in weichen, feuchten Boden, gewöhnlich in der Nähe der Bäche. Die Gänge sind von denen von *T. e. caucasica* gut zu unterscheiden. Der Durchmesser des Ganges von *T. e. caucasica* Sat. beträgt 3,5—5,5 mm (M = 4,5), von *T. minima* 2,1—2,9 mm (M = 2,4). Die kleinen Maulwürfe sind den örtlichen Jägern gut bekannt, sie gelten dort aber für „junge Tiere".

Ich möchte Herrn Professor W. G. Heptner und Frau L. G. Morosowa für den erteilten Beistand und die wertvollen Anweisungen meinen aufrichtigsten Dank ausdrücken, ebenso dem Jäger L. N. Gukalow, ohne dessen Hilfe es mir kaum gelungen wäre, die erwähnte Serie zu sammeln.

Anschrift der Verfasserin: N. K. Deparma, Zoologisches Museum der Universität, Ul Gerzena 6, Moskau/UdSSR.

Buchbesprechungen

Richard Gerlach — Mein Zoo-Buch. — Albrecht Müller Verlag, Rüschlikon - Zürich, Stuttgart, Wien 1959, 286 S. mit 80 Photos auf Kunstdrucktafeln.

Das Buch wird seinen Leserkreis finden. Es ist vorzüglich ausgestattet, auch mit vortrefflichen Aufnahmen von Zoo-Tieren, und der Name des Autors wird das übrige tun. Die Darstellung, die den „ökologischen" Gegebenheiten der Zoos folgt (z. B. die Freigehege, der Bärenfelsen, das Elefantenhaus) wendet sich nicht an den Zoologen. Sie bringt im wesentlichen, was der Verfasser, ein guter Kenner der europäischen Tiergärten, bei seinen Besuchen erlebt hat. Spezialarbeiten werden nur gelegentlich aufgeführt, aber unverkennbar ist hier ein recht belesener Mann am Werke gewesen. Die nicht aufdringliche, stets liebenswürdige Art zu erzählen macht den besonderen Reiz des Buches aus. G. Stein (Berlin)

Caesar R. Boettger — Die Haustiere Afrikas. Ihre Herkunft, Bedeutung und Aussichten bei der weiteren wirtschaftlichen Erschließung des Kontinents. — Verlag G. Fischer, Jena 1958, X u. 314 S., Gzln. DM 31,20.

Für viele Forschungsgebiete ist das Studium von Haustieren außerordentlich wichtig, so z. B. für die Vorgeschichte, Kulturgeschichte, Völkerkunde und vor allem für die Zoologie. Hauptdomestikationsgebiete sind Eurasien und Südamerika; Afrika hat geringere Bedeutung. Hinsichtlich der Domestikation sind insgesamt die Verhältnisse in Eurasien am besten erforscht, aber eine allgemeine Zusammenfassung dürfte selbst heute noch für dieses Gebiet große Schwierigkeiten bereiten. Es ist deshalb von größtem Interesse, daß Boettger für die Haustiere Afrikas eine allgemeine Übersicht zu geben versucht. Aus vielen Fachgebieten hat er umfangreiches Material zusammengetragen und verwertet. Seine Darstellung bezeichnet er als die eines allgemeinen Zoologen; aber gerade den Zoologen kann diese Darstellung wenig befriedigen. Die Gründe hierfür können an dieser Stelle nicht im einzelnen dargelegt werden. Auffällig ist, daß ein zusammenfassendes Literaturverzeichnis fehlt, damit auch häufig ein Quellennachweis; Auseinandersetzungen mit anderen Meinungen sind nicht vorhanden. Diese Mängel können nicht damit beseitigt werden, daß ein Literaturverzeichnis „den Umfang des Buches mindestens um ein Viertel vermehrt hätte", oder mit dem Hinweis: „. . . die Begründung meiner eigenen schließt doch zumeist die Widerlegung anderer Ansichten ein." Vorwiegend wird ältere Literatur mit zum Teil überholten Ansichten benutzt, neuere Arbeiten finden wenig Berücksichtigung. Zudem hätten Abbildungen viele Tatsachen für den Leser anschaulicher machen können. Die Aussagekraft kulturhistorischer Dokumente wird in vielen Fällen überschätzt. Die referierten Abstammungsverhältnisse der Haustiere entsprechen nicht immer dem Stand des heutigen Wissens. Die geäußerten Anschauungen über Umweltbeeinflußbarkeit und Erblichkeit bestimmter Merkmale entbehren mehrmals der Beweisgrundlage. Es ist eine seit längerem überwundene Auffassung, Domestikationserscheinungen am Schädel mit dem Schlagwort Infantilismus zu erklären. Insgesamt sind Tatsachen und Hypothesen nicht eindeutig getrennt. Für die wissenschaftliche Domestikationsforschung vermag das Buch keine neuen Impulse zu liefern. M. Röhrs (Hamburg)

Konrad Herter — Iltisse und Frettchen. — Die Neue Brehmbücherei, Heft 230. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt 1959, 112 S., 52 Abb., br. DM 6,—.

In die Sammlung gediegener Monographien, zu der sich die „Neue Brehm-Bücherei" heute mehr und mehr entwickelt hat, reiht sich diese neue Arbeit über zwei im allgemeinen nur in der Jagdpresse häufiger behandelte Mustelidenformen würdig ein. Jahrelanger enger Umgang vor allem mit Frettchen bzw. Iltisfrettchen gestattet dem Verf., besonders in den ausführlichen Kapiteln über Lebensweise, Nahrungserwerb und Beutebehandlung, Soziales Verhalten, Spielverhalten sowie Fortpflanzung und Entwicklung aus reichen eigenen Beobachtungen zu schöpfen. Die noch immer umstrittene Frage der Abstammung und systematischen Eigenständigkeit von *Mustela furo* wird eingehend diskutiert, im Zusammenhang damit auch im Kapitel „Körperbau" die Bedeutung von Schädelmerkmalen bei der Unterscheidung von Frettchen, Iltis und Steppeniltis. Ebenso gründlich und wiederum großenteils auf eigenen Erfahrungen des Verf. fußend wird die Physiologie der Tiere, darunter Stimmäußerungen, Sinnesleistungen und Bewegungsweisen, behandelt. Hervorzuheben ist endlich die reichliche Bebilderung, die viele Originalfotos enthält. — Leider sind durch Druckfehler einige sehr

störende Entstellungen gegeben: Auf S. 17 sind bei den Schädelabbildungen die auf dem Kopf stehenden Teilfiguren e und f vertauscht, auf S. 18 enthält die Zahnformel des Unterkiefers einen Molar zuviel und auch die Abbildungshinweise sind falsch, in der Tabelle der Brunstperioden auf S. 85 sind Daten verwechselt u. a. m. Dessen ungeachtet liegt in dem Bändchen (für das inzwischen ein Berichtigungsblatt erschien) eine sehr schätzenswerte Arbeit vor, die über eins der interessantesten kleineren Wildraubtiere unserer Heimat und über das nur in domestiziertem Zustand bekannte Frettchen ebenso anregend wie gründlich unterrichtet.

W. Gewalt (Berlin)

Johannes Erich Flade — Shetlandponys. — Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 243, 79 S., 45 Abb., 32 Tab.; Wittenberg 1959; DM 4,50.

Einleitend werden Herkunft und Zuchtgeschichte des Shetlandponys geschildert. Er ist ein echter Zwerg mit gleichmäßiger harmonischer Verkleinerung aller Teile des Körpers, Minimalgröße bei 70—75 cm, durchschnittlich 100 cm. Nach den augenblicklichen Eintragungsbestimmungen dürfen Shetländer im Urtyp 101,6 cm, solche im veredelten Typ 107,5 cm Widerristhöhe dreijährig nicht überschreiten. Man darf also in der Wachstumszeit nicht zuviel qualitativ reichliches Futter geben bei Verminderung des Rauhfutters. Mit zunehmender Überschreitung der angegebenen Risthöhe tritt eine relative Minderung der Leistungsfähigkeit und Trabfreudigkeit ein. Das Nutzungsalter geht bis zu 35 Jahren. 20- bis 30-jährige Stuten bringen noch regelmäßig gesunde Fohlen.

Man schätzt die Zahl der Ponys in ihrem Herkunftsland auf 7—9000, in Deutschland auf 3500, Holland 4500, USA 100 000 Tiere. Die deutschen Zuchten begannen nach Importen im Jahre 1900.

Nach einem Kapitel über Aussehen und Gestalt werden in weiteren Kapiteln behandelt: Züchtung, Wachstum und Entwicklung, Fütterung und Haltung, Leistungen. Die Tragzeit betrug bei 84 Geburten durchschnittlich 333 Tage. Für die körperliche Entwicklung im Vergleich zu Kaltblut- und Warmblutfohlen wird eine Anzahl instruktiver kleiner Tabellen gegeben. Verf. meint, daß mit zunehmender Bodenständigkeit der Shetlandpony in unserem Gebiet eine Änderung in Richtung auf die Eigenschaften der Großpferde eintritt mit Beschleunigung des Wachstumsabschlusses und damit früherem Eintreten der Geschlechts-, Nutz- und Zuchtreife als Folge der Verpflanzung des Shetländers aus dem Original-Zuchtgebiet in klimatisch und wirtschaftlich günstigere Gegenden. — Die sorgfältige Zusammenstellung ist das Ergebnis eigener Beobachtung und Zuchtarbeit des Verfassers, mit durchweg guten Photos versehen und gut herausgebracht.

E. Mohr (Hamburg)

Handbuch der Zoologie — Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreichs. Herausgegeben von J.-H. Helmcke, H. von Lengerken und D. Starck. — Verlag Walter de Gruyter, Berlin, Band 8, Quart.

Lieferung 22 (1959), 276 S., br. DM 128,—.

Dietrich Starck — Ontogenie und Entwicklungsphysiologie der Säugetiere.

Starck, ein kritischer Kenner der Materie, ist in seinem Beitrag „Ontogenie und Entwicklungsphysiologie der Säugetiere" zum Kükenthal'schen Handbuch dem seit zehn Jahren oft ausgedrückten Wunsch nach einer ebenso neuzeitlichen wie erschöpfenden Darstellung aller embryo-morphologischen und -physiologischen Ergebnisse nachgekommen. Ungefähr 1750 Nummern sind im Literaturverzeichnis aufgeführt! Eine Darstellung der Ontogenese der Monotremen mit entsprechenden Unterkapiteln leitet den Beitrag ein. In einem etwas umfangreicheren Kapitel wird der sukzessive Entwicklungsgang bei den Beuteltieren besprochen. Ein letzter Abschnitt ist hier den Eihäuten und der Placentation der Metatheria gewidmet; dabei warnt der Autor mit Recht davor, ihr unterschiedlich spezialisiertes, kindlich-mütterliches Stoffwechselorgan in evolutiver Sicht mit der Placenta der Eutheria zu vergleichen. In klarer Gliederung werden sodann neben alten die neuesten Erkenntnisse über die Spermien und ihre Genese bei den Eutheria geboten. Ebenso werden die Säugeroogenese wie die Bau- und Lebensgeschichte der Gelbkörper geschildert; eine für die Schnellorientierung wertvolle Gruppenübersicht schließt hier ab. Mit der Entwicklung der Eutheria beginnt der Hauptabschnitt des Beitrages. Die für die Entwicklungsphysiologie bedeutsamen Fragen (Auflösung der Membrana pellucida, Zeit und Ort der Befruchtung, Mechanismus des Eitransportes und Eiüberwanderung) werden eingehend behandelt. Verständlicherweise nehmen Furchung und Frühentwicklung einen breiten Raum ein, wobei die einzelnen Vorgänge in gruppenspezifischer

Weise in sieben Entwicklungstypen klar auf- und ohne evolutive Bedeutung hintereinander gestellt sind. Die Amnion-Differenzierung ist phylogenetisch wertlos. Den Problemen der Determination wie der Mißbildungslehre sind unter besonderer Würdigung der Kausalgenese spezielle Kapitel gewidmet. Auch die Bildung der Körperform wie die Entwicklung der Extremitäten werden eingehend besprochen. In einem leider nur klein gedruckten Abschnitt sagt der Autor nachdrücklich — was rot unterstrichen zu werden verdiente —, daß der Begriff „Keimblatt“ nur historische und topographische Bedeutung habe, und daß es keine Keimblattspezifität gibt. Ausführlich wird die Placentationslehre behandelt. Gerade der Placentologe wird diesen Abschnitt seiner vielen Aspekte wegen eingehend studieren. Leider ist es hier nicht möglich, auf Einzelheiten einzugehen; die Starck sche Zusammenstellung wird aber auf Jahre hinaus unsere Auffasungen über den differenten Bau der Placenta grundlegend beeinflussen. Das Kernstück des ganzen Beitrages ist jedoch das Schlußkapitel, das von der evolutiven Bedeutung der Placentaorgane für die Stammesgeschichte der Säugetiere handelt. Einleitend betont der Autor, daß die allein auf embryologischer Basis gewonnenen phylogenetischen Aussagen nur beschränkt verwertbar seien. Eindeutig tritt Starck für die sekundäre Dotterarmut der Säuger ein, wie er mit Recht den Standpunkt vertritt, daß es auf Grund von Forschungen an nur einzelnen Gruppen nicht statthaft ist, ein generelles Urteil über die phylogenetische Bedeutung der Placenta zu fällen. Starck warnt davor, die Grossersche Typenreihe als Evolutionsreihe zu lesen, wenngleich auch er an den Anfang der Stammesreihe die epitheliochoriale Placenta stellt. In einem übersichtlichen, neuartigen Dendrogramm gibt der Verf. seine Auffassung über die evolutiven Beziehungen der Eihäute und der Placenta wieder, worin er die ancestrale Stellung der Insectivoren bestätigt. Von dieser Stammgruppe strahlen denn auch radiär die verschiedenen Evolutionslinien aus, die in keinem der älteren Stammbäume in so starker basaler Aufzweigung zu finden sind. In allen älteren Schemata ist der wurzelnahe Stamm noch viel einheitlicher und geradliniger angegeben. In diesem Unterschied sehe ich ein wesentliches Characteristicum für die Wandlung unserer Ansichten über den Ursprung der Mammalia. — Die Ausstattung des Werkes und der Druck der Bilder ist vorzüglich, wengleich der Referent hier gern eine etwas einheitlichere Linie bei der Wiedergabe der Strichzeichnungen sehen würde. Der Starcksche Beitrag wird uns in dem vielschichtigen Gebiet der Säugerentwicklung für lange Zeit wieder ein unentbehrlicher Führer und Ratgeber sein. F. Strauss (Bern)

Lieferung 24 (1959), 80 Seiten, br. DM 35,—.
Benno Kummer — Biomechanik des Säugetierskeletts.

In drei Kapiteln vermittelt der Verf. einen gelungenen Überblick über die Probleme der Mechanik des Säugetierskelettes. Der Schwerpunkt der Betrachtung liegt auf der Statik. Beziehungen zwischen Gestalt und Funktion sind zwar am Skelett besser erkennbar als an anderen Organen, gerade weil sie wesentlich von mechanischen Erfordernissen bestimmt werden, aber bereits für die Zusammenhänge einer dynamischen Beanspruchung lassen sich im Gegensatz zu den statischen Gegebenheiten die Faktoren nicht mit wünschenswerter Genauigkeit erfassen. In klarer Auseinandersetzung, der besonders eine Einführung in die physikalischen Grundlagen der Skelettstatik zugute kommt, wird die funktionelle Anpassung und der funktionelle Bau des Skeletts besprochen, wobei das Gerüst des Beitrages die Untersuchungen von Pauwels über die funktionelle Anatomie des Bewegungsapparates und die Monographie des Verfassers „Bauprinzipien des Säugerskeletts“ sind.

In diesem Handbuchbeitrag wird durch die zusammenfassende Darstellung die Problematik deutlicher als in differenzierten Einzeluntersuchungen. Das gilt besonders dann, wenn der Verf. wie hier, einen eindeutigen, selbst erarbeiteten Standpunkt bezieht. Dieser Standpunkt wurde mit einer induktiv synthetisierenden Methode gewonnen, die allerdings zwei Schwächen besitzt. Einmal muß sie sich eines vereinfachenden Modellschemas bedienen, dessen Voraussetzungen nicht exakt analysiert werden können, so daß seine Konstruktion von Auffassungen mitbestimmt wird. Zum anderen aber bindet sie sich stark an den Modellversuch, wodurch das feine Zusammenspiel im natürlichen Ablauf in Gefahr gerät, unterbewertet zu werden. In dieser Kritik sollten die Ergebnisse dieser Methode gesehen werden, die hier eindrucksvoll z. B. in der Bewertung der Spongiosastruktur, der Struktur des Gelenkknorpels, der Form des Femur und der Statik des Rumpfes und der freien Gliedmaße dargelegt werden, aber sicher noch nicht in allen Punkten als endgültig angesehen werden können.

Man kann dem Verf. nur danken, daß er sich bewußt auf die besser erfaßbare Statik konzentriert hat. Denn so konnte der Beitrag eine ausgezeichnete Einführung in die Biomechanik werden und deren Problematik so hervorheben, daß sie einen Anreiz zur weiteren Forschung darstellen und diesem Gebiete sicher auch neue Freunde zuführen wird.

E. Künzel (Berlin)

Die Rolle des Schalenwildes in der Forstwirtschaft. — Mitt. Forstinstitut der Akad. der Wiss. der UdSSR, H. 13, S. 3—122, Moskau 1959 (russ.).

Das vorliegende, unter der Schriftleitung von Prof. Sukatschew und Dr. Dinesmann herausgegebene Heft enthält 18 Veröffentlichungen von bekannten Jagdwissenschaftlern und Fachzoologen über die vom Schalenwild verursachten Schäden in der Forstwirtschaft der UdSSR. Zwei Aufsätze (von Aleschan und Sharkow) sind den Beziehungen zwischen der Forstwirtschaft und dem Schalenwild in Rumänien (mit 1 Karte) und der USA gewidmet. Auf Grund eigener mehrjähriger Beobachtungen und Untersuchungen inner- und außerhalb der Naturschutzgebiete in verschiedenen Teilen der UdSSR schildern die Verf. die Besonderheiten der Äsung bei einzelnen Wildarten (Elch-, Reh- und Schwarzwild), ihre Populationsdynamik, die Bedeutung der Raubtiere und die Wilddieberei, den Einfluß des Wildschadens auf Laub- und Nadelhölzer verschiedenen Alters und ihre weitere Entwicklung, den Einfluß des Holzschlages auf den Wildbestand usw. und erörtern verschiedene Schutzmaßnahmen gegen Wildschäden.

Dinesmann behandelt die durch Schalenwild (Elch-, Reh- und Schwarzwild, vereinzelt auch Rotwild, Rentier und Saiga-Antilope) verursachten Schäden im allgemeinen und bringt drei Karten der Schadgebiete des Elch-, Reh- und Schwarzwildes. Rotwildschäden treten nur vereinzelt im Kaukasus, den Karpaten und im Baltikum auf.

Auf Seite 56/57 veröffentlicht Issajew zu seinem Aufsatz „Über die Bestandshöhe des Schalenwildes im Gebiet der RSfSR“ als Beilage eine größere, jedoch noch sehr lückenhafte statistische Zusammenstellung des absoluten und relativen Bestandes des Elch-, Reh- und Schwarzwildes in einzelnen Gebieten der RSfSR (d. h. ohne die übrige sowj. Republik und autonomen Gebiete) im Jahre 1954. Nach diesen unvollständigen Angaben erreicht der Elchbestand 306 700 Stck., Rehe 155 160 Stck. und Schwarzwild 16 040 Stck.

Elf Arbeiten des Heftes sind dem Elchwild gewidmet, deren Zahl im zentralen Teil der UdSSR im Jahre 1957/58 fast 40 000 Stck. betrug (von 0,05 bis 12 Stck. je 1000 ha). Sein Vorkommen wurde bereits in den Steppengebieten festgestellt. Damit ist jedoch seine maximal mögliche Zahl im Lande noch nicht erreicht. Die Verbreitung des Elches förderte stellenweise auch das Auftreten seines Feindes, des Wolfes. Der zunehmenden Verbreitung des Elches entsprechend, nahm auch seine wirtschaftliche Bedeutung für die Forstwirtschaft stark zu.. Im Interesse der Forstwirtschaft einerseits sollen die Normen des zulässigen Wildbestandes für einige Waldtypen ausgearbeitet und eingeführt werden; andererseits soll auch versucht werden, durch bestimmte Anpassung der Forstbetriebe an die Bedürfnisse des Wildes, vor allem in den Jagdwirtschaften, den Wildbestand nach Möglichkeit zu erhöhen.

Nach Aleschan (S. 18—123) erreichte der Wildbestand in Rumänien mit Ausnahme des Schwarzwildes nicht die wirtschaftlich zulässige Dichte, vor allem beim Rehwild. Der Hegeabschuß in Rumänien wird nicht von Privatpersonen, sondern nur durch angestellte erfahrene Berufsjäger durchgeführt. Bei der Erörterung der Bedeutung der Wildfutterpflanzen (S. 122) wurde in diesem Aufsatz die perennierende Lupine *(Lupinus polyphyllus)* mit dem Ginster (*Spartium scoparium)* verwechselt.

Am Schluß jeder Arbeit folgt ein mehr oder weniger ausführliches Verzeichnis einschlägiger Literatur aus verschiedenen Ländern. M. Klemm (Berlin)

Adolf Portmann — Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere, 2. Aufl. — Verlag Benno Schwabe & Co., Basel/Stuttgart, 1959. 338 S., 268 Abb., Gzln, DM 32,—.

„In dieser Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere wird der Versuch unternommen, die wichtigsten Ergebnisse wie auch die besonderen Fragestellungen dieses Arbeitsgebietes darzustellen und dabei die Auswahl so zu beschränken, daß das Buch wirklich zu einer ersten Einführung dienen kann.“ Dieser Satz des Vorwortes kennzeichnet das Buch besser, als lange Absätze es tun können. Es bleibt die Frage, ob das beschriebene Vorhaben auch geglückt sei, und diese Frage möchten wir bejahen. Vielleicht sind einzelne Kapitel etwas zu kurz gekommen (z. B. Zähne mit 138 Zeilen und 4 Abbildungen), aber das ist wohl in der Beschränkung des Umfanges (und des Preises) begründet. Vielleicht ist auch die Zahl der angeführten und erklärten anatomischen Bezeichnungen reichlich groß. Die Brauchbarkeit des Buches gerade für den Studenten wird aber dadurch nicht berührt. Es soll ja — nur und doch — eine Einführung sein.

Von der Norm abweichend ist die Gliederung des Buches in sieben Abschnitte und ein Schlußwort. Der erste Abschnitt, als „Einleitung“ bezeichnet, faßt auf 44 Seiten die „Grundlagen des Formenvergleichs“, „Die wichtigsten Gruppen der Wirbeltiere“ von *Amphioxus* bis

zum Menschen und, von einem frühen Stadium der Ontogenese eines holoblastischen Keimes ausgehend, „Die Anordnung unseres Stoffes". — Der zweite Abschnitt (34 Seiten) heißt „Der Bewegungsapparat". Zwei Teilabschnitte: Primärer und sekundärer Bewegungsapparat. — Der dritte Abschnitt (83 Seiten) ist benannt: „Der Orientierungsapparat". Fünf Teilabschnitte: Der Schädel, Die Kopfmuskulatur, Das Nervensystem des Kopfes, Die Sinnesorgane des Kopfes und der Kopf als Ganzes. — Der vierte Abschnitt „Der Betriebsapparat" entspricht ganz dem, was man sonst Stoffwechselapparat nennt. Dementsprechend fünf Teilabschnitte (mit 21 Kapiteln auf 71 Seiten): Verdauungsorgane, Atemorgane, Kreislauforgane, Exkretionsorgane und Organe der Steuerung. — Der fünfte Abschnitt, „Organe der Arterhaltung und Entwicklung" (47 Seiten) zerfällt entsprechend seinem Titel in zwei Teilabschnitte. — Die beiden letzten Abschnitte „Die Hautstrukturen" (21 Seiten) und „Die Erscheinung der Wirbeltiere" (10 Seiten) sind kurz und nicht in Teile zerlegt. —

Den Abschluß bilden Hinweise auf Konvergenz und Divergenz der Entwicklung, auf Strukturen, „die den elementaren Bereich der Lebensnotwendigkeit überschreiten", wie die Geweihe (die angeführte Korrelation zwischen Ausbildung von Geweih und oberen Eckzähnen stimmt leider nicht immer: der Muntjac hat ein Geweih von der Stärke unseres Rehgeweihs und sehr starke Eckzähne, das Reh aber hat keine) u. a. Es folgen dann noch drei Seiten Literaturhinweise und fünf Seiten Sachregister.

Ob dieser Abschluß und der siebente Abschnitt überhaupt noch zur vergleichenden Morphologie gehören, erscheint fraglich. Der Verf. hat das wohl auch empfunden, denn er schreibt: „So weitet sich im Zusammenarbeiten der verschiedenen Methoden der Horizont unseres Verstehens. Die physiologische Arbeitsweise vervollständigt das Bild, das die Morphologie uns gibt, und die Erbforschung vertieft unsern Einblick in die Entwicklung der Gestalten." Aber nicht nur Physiologie und Erbforschung wurden herangezogen, sondern auch Oekologie und Verhaltensforschung, so daß man, zumindest in diesen beiden Abschnitten, besser von vergleichender Wirbeltierkunde spräche.

Der Stil ist einfach und klar, von den Abbildungen gilt dasselbe. Der gut durchschossene Druck macht das Buch leicht leserlich. Man kann es jedem Studenten und jedem anderen Interessenten als Arbeitsgrundlage empfehlen. H. Pohle (Berlin)

Anton Usinger — Einheimische Säugetiere und Vögel in der Gefangenschaft. — Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1960, 112 Seiten, 20 Abb., kart. DM 6,80.

Bei einer Beschränkung auf das Thema „Einheimisches Wild in der Gefangenschaft" hätte das Büchlein uneingeschränktes Lob verdient. Hier verfügt der Verf. über reiche Erfahrungen und seine Ratschläge zu Aufzucht, Haltung und Ernährung sind durchaus geeignet, den unerfahrenen Tierfreund vor Mißerfolgen zu schützen. Auch die Kapitel über Eichhörnchen, Rabenartige, Greifvögel und Eulen, Wasser- und Sumpfvögel sind gut. Die beiden Kapitel über Schlafmäuse und sonstige Kleinsäuger wären besser fortgeblieben, hier sind anscheinend eigene Erfahrungen ebenso gering wie Kenntnis des reichen neueren Schrifttums.

K. Zimmermann (Berlin)

Manfred Behr und Hans Otto Meissner — Keine Angst um wilde Tiere. Fünf Kontinente geben ihnen Heimat. Mit einem Vorwort von Dr. Theodor Haltenorth (der auch die tierkundlichen Angaben überprüfte!). — Verlag BLV, München 1959, 309 S., 64 Bildtafeln.

Das Buch ist eine Antwort auf B. Grzimeks Buch „Kein Platz für wilde Tiere". Zwei Großwildjäger, die sich angegriffen fühlen, verteidigen sich und ihresgleichen. Die Schrift kam an sich nicht unerwartet und es hätte in Fachkreisen kaum Aufsehen erregt, hätte nicht Dr. Theodor Haltenorth, Oberkonservator in München, durch ein Vorwort Behr und Meissners Angaben als glaubwürdig bestätigt und darüber hinaus bescheinigt, daß die Veröffentlichungen über das „Aussterben des Großwildes" ein „Gewucher von Märchen und Lügen" seien. Wir alle, die wir uns um den Naturschutz bemühen, müssen auch ausgemachte Blindgänger sein, denn Haltenorth belehrt uns des weiteren, „daß die unmittelbaren Gefahren für das freilebende Wild im wesentlichen schon längst überwunden sind". Herr Haltenorth hatte zwar zu diesem Zeitpunkt Afrika noch nie betreten, aber die Herren Behr und Meissner haben es ihm wohl so erzählt. Wenden wir uns also einmal diesen Gewährsleuten zu. Haltenorth schreibt über sie: „Es sind hier keine Männer des Fachs, die in ihrer „Geheimsprache" zu ihresgleichen sprechen, sondern Freunde der wilden Tiere, die sich an Tierfreunde wenden, um ihnen zu sagen, wie es in Wirk-

lichkeit um das Wild in der weiten Welt steht. Nämlich bedeutend besser, als hierzulande meist geglaubt wird." (Vom Referenten gesperrt!)

Daß hier „keine Männer des Fachs" am Werke waren, wollen wir gerne glauben. Als „Tierfreund" jedoch trat einer der beiden Autoren in sehr bemerkenswerter Weise in Erscheinung. In seinem Buch „Ich ging allein" (Brühlscher Verlag, Gießen, 1955) kann man H. O. Meissner auf dem Umschlagblatte vor einem geschossenen Elefanten in klassischer Großwildjäger-Pose bestaunen, und weils so schön ist, noch einmal auf S. 96[1]). Auf S. 56 sieht man den „Tierfreund" vor einem geschossenen Wasserbock und einer Gazelle, und auf S. 128 darf man einen geschossenen Büffel und die Flinte bewundern. Herr Meissner ist auch der Autor eines Weltbild-Aufsatzes (Weltbild Nr. 20/1954). Er erzählt dort, wie er einen Gorillamann („Mörder Bobo", „die Bestie vom Yé") „exekutieren" mußte. Dieses Tier soll sich ohne Rücksicht auf eheliche Bindungen an jedem Gorillaweib vergriffen haben und unter anderem auch eine Gorillamutter totgeschlagen und ihr Kind an sich genommen haben. Mit eisiger Kälte in den Gliedern und der Erlaubnis der französischen Behörden in der Tasche hat Meissner diesen vergewaltigenden Mörder unter Lebensgefahr erlegt und das Skelett an das Zoologische Museum in München abgeliefert. Auf Rückfrage erklärte der Direktor der zoologischen Staatssammlung in einem Brief vom 16. 2. 1955 an Dr. Grzimek, daß das von Dr. Meissner abgelieferte Skelett von einem weiblichen Gorilla stammte. —

Soweit unsere Gewährsleute. Wir brauchen uns daher nicht sonderlich darüber zu wundern, daß die mit viel Mühe zusammengestellte und in manchen Abschnitten durchaus ansprechende Übersicht viele Fehler enthält. Zunächst einmal haben die Autoren gar nicht das Anliegen des Naturschutzes erfaßt. Im zweiten Kapitel schildern sie ganz richtig, wie das auch Grzimek immer wieder betont, daß unser Naturschutz zum großen Teil auf der Arbeit weitblickender Jäger und Heger beruht, welche die ersten Schongebiete einrichteten. Soweit gut, aber was folgt, scheint reichlich naiv. Es wird nämlich auch gelobt, daß man durch Einkreuzen fremder Wildarten die heimischen Arten „verbesserte", und in diesem Zusammenhang wird schließlich Neuseeland als Tierparadies gepriesen.

„Ein Wildparadies ersten Ranges und von ganz besonderer Eigenart ist Neuseeland. Dort nämlich gab es, als die Briten kamen, nur sehr wenige einheimische Wildarten. So führte man schon seit Anfang des vorigen Jahrhunderts europäisches, asiatisches, australisches und amerikanisches Wild nach Neuseeland ein. Dazu gehörten: Rotwild, Damwild, Rehwild, Andenhirsch, Virginiahirsch, Maultierhirsch, Axishirsch, Sambar, Wapiti, Elch, Guanako, Zebra, Gnu, Blauschaf, Gemse, Thar, Nilgau, Känguruh, Waschbär, Hermelin, Feldhase, Kaninchen und Igel. Dazu kamen Haustiere aller Art, die zum Teil verwilderten, und sogenannte „Kulturfolger", wie Ratte und Maus." (S. 22)

Wir könnten die Liste noch um 35 Vogelarten bereichern. In der Tat ein Tierparadies. Der Zoologe hätte allerdings merken müssen, daß diese Bereicherungen mit dem nahezu völligen Verlust einer höchst merkwürdigen endemischen Vogelfauna bezahlt wurde. In Vorlesungen führt man Neuseeland gerne als Beispiel für die verheerenden Folgen einer Störung des biologischen Gleichgewichtes an. — An anderer Stelle (S. 194) überraschen uns die Autoren mit einer sehr seltsamen Auffassung über die biologische Notwendigkeit afrikanischer Raubtiere: „Wer nur eine von diesen Bestien erlegt, der rettet unzählige Antilopen vor einem grausamen Tode. Leider aber gelingt das nur selten. Es reizt auch keinen Jäger, Hyänenhunde zu bejagen, es gibt dabei keine Trophäe zu gewinnen und das an sich nicht unschöne Fell ist völlig wertlos"; und auf S. 221 „Wenn also gewisse Schlagzeilen in unserer Presse gegen die Salonlöwenjäger" Stimmung machen — obwohl diese gewiß keine zeitwichtige deutsche Sorge darstellen —, so vergißt hierbei die Anmaßung der Unwissenheit, daß schon die Erlegung eines einzelnen Löwen das Leben von vielen hundert Antilopen retten muß. Der treffsichere Schuß auf eines der großen afrikanischen Raubtiere, aber auch auf den schrecklichen Hyänenhund, löscht das Leben eines Mörders aus, der ohne Erbarmen und ständig die wehrlosen Tiere der freien Wildbahn hetzt, zerreißt und verschlingt."

Offenbar betrachten die Autoren Raubtiere als völlige Fehlplanung der Natur, die zu korrigieren der Mensch erschaffen wurde. Und Herr Haltenorth bestätigt solche Dinge mit der gleichen Unbekümmertheit, mit der er bescheinigt, daß südlich von Sevilla eine Mäusepopulation von verschüttetem Sherry lebe.

---

[1]) „Er war der einzige, der aufrecht zusammenstürzte, und daher ein gutes Photo ergab." Bildunterschrift auf S. 96.

Ganz abgesehen von der völligen Verkennung der Problematik — unter anderem wird wiederholt Tierschutz mit Naturschutz verwechselt — veröffentlichen die Autoren Angaben, die ganz offensichtlich nicht stimmen. Es kann nicht die Rede davon sein, daß „viele Hunderte und oft sogar Tausende von Elefanten und Nashörnern" im Ngorongorokrater herumlaufen (S. 112). Die genauen Zählungen von B. und M. Grzimek sowie in jüngster Zeit auch von Angestellten des Nationalparkes zeigen, daß kaum jemals mehr als 20 bis 40 Elefanten und 15 bis 40 Nashörner im Krater anwesend sind. Oft sieht man gar keine. Es stimmt auch nicht, daß das Geschlecht der Löwen sich zum Teil (Tanganjika) derart vermehrte, daß der Wildschutz ihre Zahl durch regelmäßige Abschüsse vermindern muß (S. 111). Im Gegenteil, das Game Department hat 1959 für das nördliche Tanganjika ein völliges Schußverbot für Löwen verhängt, weil deren Zahl so erschreckend abnahm. Man mußte aus gleichen Gründen für fünf Jahre die Nashörner ganz Tanganjikas unter völligen Schutz stellen. — Es trifft auch keineswegs zu, daß die wilden Elefanten von Indien und Ceylon geschützt sind, d. h. geschützt wohl, aber nicht wirksam. Es wird gar nicht mehr lange dauern, bis der letzte Ceylon-Elefant getötet ist. Ref. hat gerade dort die Lage der Nationalparke eingehend studiert und unter anderem gesehen, wie die schon zu kleinen Schutzgebiete von allen Seiten eingeengt und beschnitten werden. Es läßt sich nicht verhindern, daß die Elefanten zur Trockenzeit in die Kulturen der eingeborenen Bevölkerung vordringen und dann abgeschossen werden. Auch der Aussage, daß der Eisbär als „ungestörter Herrscher in der Arktis" lebt, muß energisch widersprochen werden. Nach Meldungen aus amerikanischen und sowjetischen Polargebieten lebt der Bestand in gefährlicher Bedrohung! In Rotchina ebenso wie in weiten Teilen Südamerikas gibt es gerade die ersten Ansätze für einen Naturschutz. Die Mehrzahl der Schutzgebiete existieren dort, wie übrigens auch in Afrika, auf dem Papier. Der Galapagos-Archipel ist nur ein Beispiel dafür! Welch grobe und bewußte Irreführung liegt daher in dem Untertitel „Fünf Kontinente geben ihnen Heimat", oder haben es die Autoren wirklich nicht besser gewußt? Sind sie wirklich so sträflich optimistisch eine Art als „gesichert" anzusehen, wenn sie nur noch in Schutzparks und Zoos lebt, wie das beim Weißschwanzgnu der Fall ist? Nordafrikanischer und Nubischer Wildesel, die Kaama-Antilope, der Buntbock und der Bleßbock sind ebenfalls in freier Wildbahn ausgerottet, von den letzteren beiden Arten gibt es noch einige hundert Stück, vom echten Bergzebra etwa sechzig. Völlig ausgestorben sind aber der Berber- und Kaplöwe, Quagga, Burchell-Zebra, Blaubock, das Kap-Warzenschwein und vermutlich auch die Rote Gazelle.

Und da sollen wir „Keine Angst um wilde Tiere" haben?

Was die afrikanische Situation betrifft, möchte der Referent schließlich auf ein Referat von A. Mankowski im „Essor du Kongo" (1. Februar 1960) und auf einen Aufsatz des Jagdexperten Lucien Blancou im „African Wildlife" (Band 13, Dez. 1959) verweisen. In beiden Veröffentlichungen wird die fortschreitende Vernichtung der afrikanischen Tierwelt genau verfolgt. Unter anderem schreibt Blancou, daß seit 1951 die Zahl der europäischen Sportsleute in Französisch-Äquatorialafrika immer mehr zunimmt. Die Jagdführer lassen bald die zugänglicheren Gegenden leer schießen, oft unter äußerst unsportlichen Bedingungen. Sie brechen die Gesetze trotz oder vielleicht gerade wegen ihrer Strenge. Dieser Schießer-Tourismus — Photographen kamen nur in kleiner Zahl — wurde so zu all dem anderen eine neue zerstörende Kraft. Gerade das aber wollten die Autoren, die selbst Trophäenjäger sind, nicht wahrhaben. Bei ihren Versuchen, sich zu rechtfertigen, identifizieren sie sich gerne als „Jäger" mit jenen deutschen und europäischen Jägerkreisen, deren wertvolle Aktivität seitens des Naturschutzes von jeher dankbar anerkannt wurde. Aber was haben Behr und Meissner für die Hege geleistet? Lassen wir uns nicht verwirren: Das echte waidmännische Jagdwesen hat mit dem modernen Jagdtourismus nichts zu tun. Und nur dieser ist es, den unter anderem auch Bernhard Grzimek und sein im Dienste des Naturschutzes verunglückter Sohn Michael angeprangert hat. Zum ersten weil, wie auch Blancou betont, durch rücksichtslosen Abschuß schon manche Gegend leer geschossen wurde, und des weiteren vor allem, weil das Beispiel der Weißen Schule macht. Früher oder später entgleiten alle diese Schutzgebiete unserer Kontrolle und man ist jetzt bestrebt, in allen Punkten den Weißen nachzueifern. Jedem Versuch, das Publikum einzulullen, müssen wir entschieden entgegentreten. Naturschutz ist eines unserer dringlichsten kulturellen Anliegen, denn was heute in wenigen Jahren vernichtet wird, das wuchs in Jahrmillionen und kann nie wieder ersetzt werden.

I. Eibl-Eibesfeldt (Seewiesen bei Starnberg)

Irene Nowikowa — Die Namen der Nagetiere im Ostslavischen. — Herausgegeben von Valentin Kiparski und Max Vasmer, Bd. 19 der Veröffentlichungen der Abtlg. f. slavische Sprachen und Literaturen des Osteuropa-Instituts (Slavisches Seminar) an der Freien Universität Berlin, Berlin 1959, Preis: DM 26,—.

Gestützt auf ihre Sprachkenntnisse hat die Verf. versucht — unter Berücksichtigung einiger fachzoologischer Werke und sprachwissenschaftlicher Literatur in russischer, ukrainischer, weißrussischer, bulgarischer, tschechischer und polnischer Sprache — die Namen der Nagetiere systematisch zusammenzustellen und zu klären. Die großen Schwierigkeiten bei der Ausführung der vorliegenden fleißigen Arbeit lagen nicht nur in der Unzulänglichkeit der vielen Literaturquellen, sondern allgemein auch in der bekannten Unzuverlässigkeit und Unvollständigkeit der gebräuchlichen alten und neuen Wörterbücher in Bezug auf die Tiernamen. Die vorliegende, sprachwissenschaftliche Abhandlung kann hier nur vom fachzoologischen Standpunkt aus für unsere Leser erörtert werden, jedoch wären auch einige nicht fachzoologische Bemerkungen am Platze. Es handelt sich hauptsächlich um die von der Verf. gewählte — selbst für die Leser, die beide Sprachen beherrschen — schwer lesbare, unverständliche, in der Presse und wissenschaftlichen Literatur sonst nicht übliche bibliothekarische Transliteration der russischen Buchstaben, die, im Gegensatz zu der im Deutschen gebräuchlichen Schreibweise (Duden), mehr der tschechischen mit ihren, für die deutsche Sprache fremden diakritischen Zeichen über den Buchstaben ähnelt und außerdem noch einige Laute entstellt (z. B. „z" statt „s", „v" statt „w" usw.). Unwillkürlich denkt man dabei erst an Druckfehler. Die Entstellung der Buchstaben ohne Berücksichtigung ihrer richtigen Aussprache erschwert auch das Nachschlagen in den russischen Wörterbüchern und in der Fachliteratur. Unter diesen Umständen wäre ein besonderes Wortregister mit der gebräuchlichen Transliteration im Interesse der Leser am Platze gewesen. Andererseits wäre es nicht richtig, wegen dieser Schreibweise der Verf. einen Vorwurf zu machen, da die gebrauchte Transliteration aus den Bibliothekskatalogen stammt, auf die Bibliotheksbesucher heute noch angewiesen sind. Die russischen Autorenamen sind meist nach der englischen Schreibweise gebracht, abgesehen vom eigenen Namen der Verf., der richtig deutsch mit „w" wiedergegeben wurde. In den einzelnen Kapiteln wurden die Erklärungen der Nagetiernamen systematisch angeordnet, sowie gelehrte und volkstümliche Namen erörtert. Interessant sind die Sprichwörter, Volkssagen und Märchen, die sich auf die einzelnen Nagetierarten beziehen (Kap. IV). Viele der angeführten Tiernamen sind in Rußland wohl nur Sprachwissenschaftlern bekannt und sonst kaum oder nur vereinzelt oder lokal gebräuchlich. Fachlich wäre zu bemerken, daß die Bisamratte nicht 1900 (S. 22), sondern erst im Jahre 1905 nach Europa kam. Trotz der gebrachten Quellenangaben ist zweifelhaft, daß die Volksnamen für die selten vorkommende „Bisamspitzmaus" *(Desmana moschata* L.), die z. Zt. unter besonderem Naturschutz steht, auf das weit verbreitete Pelztier „Bisamratte" *(Ondatra zibethica)* übertragen wurde. Die Gatt. *Citellus* (S. 65) als „Zieselmäuse" zu übersetzen, ist veraltet und irreführend. Die Ziesel stehen bekanntlich nicht den Mäusen, sondern den Eichhörnchen nahe. Die richtige Übersetzung wäre also „Ziesel" bzw. „Suslik". Dieser russische Name ist besonders in der westlichen Fachliteratur eingebürgert. Die „Prometheusmaus" *(P. schaposchnikovi)* ist keine Seltenheit (S. 25) und gehört im West-Kaukasus zu den ernsten Schädlingen der Bergwiesen. — Der Leser ist der Verf. für ihre mühsame Arbeit zu besonderem Dank verpflichtet.

M. Klemm (Berlin)

Berichtigung

zu dem Beitrag von H. J. V. Sody über „Das Javanische Nashorn, *Rhinoceros sondaicus*" in Band 24 (1959) S. 164, Zeile 11 f., wird bemerkt, daß die Mitteilung No. 6, S. 62 nicht das Niroe-Reservat in Süd-Sumatra (Ogan Oeloe-Lematang Ilir) behandelt, sondern das gleichnamige Reservat im Westteil Borneos (Simpang — Soekadana), wo Nasenaffen und Bantengs auch vorkommen. Der Autor war sich scheinbar nicht darüber im Klaren. obwohl die Namen der Unterabteilungen auf jedem Atlas zu finden sind. Die Mitteilung, daß in diesem Niroe-Reservat auch Rhinos vorkommen, bezieht sich nicht auf den *sondaicus,* sondern auf den *sumatrensis,* der auch auf Borneo lebt.

L. Coomans de Ruiter (Hilversum)

Druck: Buchdruckerei Wilhelm Möller KG., Berlin-Waidmannslust
Schriftleitung: Dr. Kurt Becker, Berlin-Dahlem, Correnspplatz 1

INHALT

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

Herausgegeben von der

Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V.

Verantwortlich für den Inhalt

K. BECKER
Berlin

K. HERTER
Berlin

H. NACHTSHEIM
Berlin

D. STARCK
Frankfurt/Main

K. ZIMMERMANN
Berlin



25. BAND

HEFT 3-4

BERLIN 1960

In Kommission beim Verlag Naturkunde, Hannover — Berlin

Zur Beachtung!

Die *Zeitschrift für Säugetierkunde* steht Originalarbeiten aus dem gesamten Gebiet der Säugetierkunde offen. Der Text soll so kurz wie möglich, wissenschaftlich wertvoll und der Inhalt anderweitig noch nicht veröffentlicht sein. Über ihre Annahme entscheidet ein Redaktionsausschuß. Die Zeitschrift erscheint in Bänden zu vier Heften. In der Regel erscheint pro Jahr ein Band.

Manuskripte für die Zeitschrift sind an den Schriftleiter, Dr. K. Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1, zu senden oder an ein anderes Mitglied des Redaktionsausschusses. Die Manuskriptbogen sind nur einseitig und sauber in Maschinenschrift mit 1½ Zeilenabstand und einem Rand von wenigstens 3 cm zu beschreiben. Der Arbeit ist eine kurze Zusammenfassung und ihre Übersetzung in englischer oder französischer Sprache beizufügen. Methodisches, Protokolle und weniger wichtige Teile des Textes sind vom Autor durch Kennzeichnung am Rand für Kleindruck anzumerken. Fußnoten sind durchlaufend zu numerieren und am Ende des Manuskriptes auf gesondertem Bogen zu vereinigen.

Das *Literaturverzeichnis* erscheint am Ende der Arbeit nach den Autorennamen alphabetisch geordnet. Es wird gebeten, die Zitate nach folgendem Muster zu schreiben: Rensch, B. (1948): Organproportionen und Körpergröße bei Säugetieren und Vögeln. — Zool. Jb. Abt. allg. Zool. 61, 337—412. Bücher müssen mit vollem Titel, Auflage, Ort und Jahr aufgeführt werden.

Die *Abbildungen* sind auf das Notwendigste zu beschränken. Es kommen dafür in erster Linie Strichzeichnungen in Betracht, Photographien nur dann, wenn sich das Dargestellte durch Strichzeichnungen nicht wiedergeben läßt. Ihre Vorlagen sind in reproduktionsfähigem Zustand auf gesonderten Blättern der Arbeit beizufügen und nicht in den Text einzukleben. Sie sind nach Möglichkeit vergrößert anzufertigen, damit sie für das Klischee auf ½ bis ¾ verkleinert werden können. Die Breite der verkleinerten Abbildungen soll 11,5 cm nicht überschreiten. Müssen die Abbildungen erst in einen reproduktionsfähigen Zustand versetzt werden, so gehen die Kosten dafür zu Lasten des Autors. Die Abbildungsunterschriften werden gesammelt auf einem besonderen Blatt erbeten.

Korrekturen: Die Autoren sind verpflichtet, zwei Korrekturen ihrer Arbeiten zu lesen. Für die Korrektur sind die „Allgemeinen Korrekturvorschriften" (im Duden abgedruckt) maßgebend. Die Kosten für Korrekturen, welche auf Veränderungen des Textes oder auf unleserliche Schrift im Manuskript zurückzuführen sind, fallen den Autoren zur Last.

Sonderdrucke: Die Autoren erhalten 50 Sonderdrucke von ihren Arbeiten unentgeltlich. Weitere Sonderdrucke werden zum Selbstkostenpreis geliefert, wenn die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der zweiten Korrektur erfolgt.

Zeitschrift für Säugetierkunde

Band 25 **1960** **Heft 3-4**

Zum Verhalten der Paka

(*Cuniculus paca* Linnaeus)

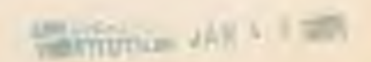
(Aus der psychiatrischen Universitätsklinik Waldau/Bern, Prof. M. Müller, und dem Hirnanatomischen Institut, Prof. E. Grünthal)

Von G. Pilleri (Waldau/Bern)

Über die Biologie der Pakas ist wenig bekannt, obwohl diese Nager im tropischen Südamerika sehr zahlreich sind. Eingehende ethologische Studien vermissen wir wie bei vielen anderen neotropischen Arten vollkommen. Das veranlaßt mich trotz mangelhafter tierpsychologischer Kenntnis einige Beobachtungen über das Tier in der Gefangenschaft zu veröffentlichen. Es handelt sich um ein etwa drei Jahre altes Weibchen, das ich durch Vermittlung des Zoologischen Gartens in Tullberg (Holland) aus Südamerika käuflich erhalten habe und das seit über einem Jahr im Hirnanatomischen Institut Waldau als Haustier lebt.

Näheres über das Gehirn findet sich in einer Arbeit von Beddard (1892) und in meinem Beitrag über das Zentralnervesnystem der Hystricomorpha (Pilleri 1959).

Der Transport in einer schmalen Kiste von Holland nach Bern wurde von der jungen Paka trotz kalter Witterung gut überstanden. Die Transportkiste wurde für die ersten Tage als Schlafstelle verwendet. Die Paka ist in Freiheit nachtaktiv. Mein Tier mußte seinen Schlaf-Wachryhtmus sofort umstellen, da es über Nacht in der Kiste eingesperrt wurde und nur tagsüber frei umherlaufen konnte. Täglich gegen 8 Uhr morgens verließ die Paka die Kiste; gegen das Schlafengehen widerstrebte sie als Nachttier in den ersten zwei Wochen. Eine größere Schlafkiste wurde ihr bald zur Verfügung gestellt und in diese einen Teil der von der Paka schon benützten Holzspäne hineingegeben. Diese Umstellung ging nicht ohne weiteres vor sich, die Paka suchte die alte Kiste immer wieder auf; später verwendete sie die neue Kiste als Schlafstelle für die Nacht, die alte als Aufenthaltsraum während einiger Tageszeiten. In der ersten Zeit hielt sie sich vorwiegend im Erdgeschoß (Histologisches Laboratorium) auf, später begann sie, auch den ersten Stock des Hauses zu benützen, indem sie mühelos die Holztreppe hinaufstieg. Bevor sie aber zum ersten Stock hinaufstieg, hatte sie das Erdgeschoß systematisch durchuntersucht und es sich durch an mehreren Stellen abgesetzte Harnmarken vertraut gemacht. Der Gang ist ein vorsichtiger Schritt, unter ständigem Wittern mit den beweglichen Nasenöffnungen. Man konnte damals deutlich verfolgen, wie das



Tier immer wieder die von ihm markierten Wege beging, die sich von Tag zu Tag vermehrten und erweiterten, bis es den ganzen Aktionsraum erkundet hatte. Unterhalb eines Fenstertisches legte es sich eine Kotecke an, wo es konstant Losung und oft Harn absetzte. Dieser Platz zur Kotablage ist bis zum heutigen Tage erhalten geblieben. Später wurde die Transportkiste vernichtet. Danach mehrten sich die Besuche im ersten Stock: die Paka erkundete zuerst ein Zimmer, dann das folgende und kam immer häufiger, wenn auch äußerst vorsichtig, auch in meinen Arbeitsraum hinein. Sie bevorzugte jedoch den ersten Raum nach dem Treppengang, wo sie immer wieder ein freies Regal, etwa in Bodenhöhe, aufsuchte und es oft mit Harn benetzte. Diese Stelle wurde mit einem Brett zur Hälfte abgeschlossen. Bald entfaltete die Paka einen deutlichen Nestbautrieb. Mit Papierstücken im Munde beladen kam sie vom Erdgeschoß hinauf, lagerte sie in ihr Nest ab, benetzte sie mit Harn und versuchte eine Schlafmulde zu formen. Wurde das Brett etwas verschoben, knurrte sie sofort und versuchte bald, die offene Spalte mit Papierstücken auszufüllen. Bei dieser Tätigkeit verwendete sie nur den Mund und den Kopf. Beim Nestbau konnte sie mit ihren Extremitäten wenig ausrichten. Hingegen kann sich die Paka mit den Hinterpfoten sehr geschickt in raschen, pendelartigen Bewegungen am Bauch und Ohren kratzen. Das Tier begann allmählich, aus der Hand Früchte zu nehmen, die mit den Schneidezähnen gefaßt, fortgetragen und an ruhigen Orten, meistens in Deckung unter einem Tisch, verzehrt wurden. Auch beim Fressen werden niemals die Vorderpfoten zum Festhalten der Nahrung benutzt. Zum Fassen von Nahrungsstücken kann sie sich auf den Hinterpfoten aufrichten. Die Hauptmahlzeiten werden ihr auch jetzt abends in der Schlafkiste verabreicht. Sie frißt praktisch alles, bevorzugt saftige Früchte und zeigt eine große Vorliebe für Melonen und Kürbisse. Durch Deponierung von altem Nestmaterial und von Früchten wurde ihr die Möglichkeit gegeben, sich auch in den übrigen zwei Räumen Schlafstellen einzurichten. Sie benützte die neuen Stellen jedoch nur als flüchtige Aufenthaltsorte oder Fraßstätten, um sich bald wieder in den von ihr gewählten Schlupfwinkel zurückzuziehen. Dieser wies sehr bald den Charakter eines Reviers auf, das, wenn gestört, mit Zähne-Wetzen und Knurren, ja sogar mit Beißen und Schnappen verteidigt wurde. Interessant war, wie sie bei Zerstörung des Nestes und Vertreibung aus diesem Revier reagiert. Die alte Schlafmulde wurde vernichtet und der Lagerplatz mit Formol bespritzt. Trotz des starken Geruches versuchte die Paka wiederholt, im alten Revier zu bleiben. Endlich gab sie es auf, blieb einige Zeit in der Umgebung, verweigerte aber die Benutzung der in den anderen zwei Räumen vorhandenen Aufenthaltsorte. Später ging sie in das Erdgeschoß hinunter und suchte ihre Schlafkiste, die aber inzwischen zu Reinigungszwecken entfernt worden war. Als sie die Schlafkiste wieder bekam, kroch sie hinein und blieb den ganzen Tag darin; Nahrung wollte sie auch keine zu sich nehmen. Am nächsten Tag wurde die Schlafkiste wie alle Tage göffnet. Normalerweise kommt die Paka dann gleich heraus und beginnt ihre Spaziergänge. Diesmal aber zeigte sie keine Lust dazu, sie blieb in der Kiste

und reagierte nicht wie sonst auf Zurufe und Herauslocken mit Früchten. Erst am dritten Tag erschien sie gegen 10 Uhr vormittags im ersten Stock, erreichte mein Zimmer, wo sie einen Apfel bekam. Von hier ging sie in ihr Revier, das noch etwas nach Formol roch, und benetzte es reichlich mit Harn. Häufig wurde an der Harnmarke gerochen; sonst war sie aber initiativarm, unlustig, anders wie sonst. Erst am vierten Tag erschien das Verhalten wieder normalisiert.

Aus den bisher erwähnten Beobachtungen gehen zwei Verhaltensvorgänge deutlich hervor:

1. eine gründliche Erkundung des unmittelbar um die Schlafstelle gelegenen Raumes und die Anlage einer Kotecke in einiger Entfernung von der Schlafstelle;
2. eine allmähliche Ausdehnung des Aktionsraumes und Einrichtung eines Nestes mit ausgeprägtem Reviercharakter im ersten Stock des Hauses.

Zur Charakterisierung der psychischen Leistungen der Paka scheint mir noch folgendes Erlebnis mitteilungswert: an einem Herbsttage kommt sie morgens wie gewöhnlich in mein Zimmer. Sie bekommt einen Apfel, faßt diesen mit den Schneidezähnen und trägt ihn weg. Inzwischen hat sich die Ausgangstür durch einen Windzug zugelehnt, was die Paka offenbar aus einem Meter Entfernung wahrnimt. Sie bleibt stehen, deponiert den Apfel, geht zur Tür, schiebt ihre schmale Schnauze in die Türspalte, macht die Tür auf, kehrt zurück, faßt den Apfel und geht in raschen Schritten durch die offene Tür in ihr Nest. Mit dem Apfel im Mund hätte sie die Tür nicht oder nur mit großer Mühe öffnen können.

Die von Krieg erwähnte Vorliebe der Pakas für Wasser, „... die Pakas sind wasserliebende Nager. Stets fand ich die Eingänge ihrer Erdbauten nahe bei einem Fluß oder Bach und stets lief ein stark ausgetretener Wechsel zum Wasser hin. Den eingeborenen Jägern ist bekannt, daß die Pakas gerne baden und recht gut schwimen können.“ (Krieg 1951), konnte ich bei meinem Tier nicht bestätigen. Oft wurde meiner Paka eine breite Schale mit Wasser hergerichtet, sie machte aber davon nie Gebrauch. Eine Nutria, die ich eine Zeitlang im Institut hielt, verbrachte den halben Tag darin und legte auch ihre Losungen im Wasser ab. Eine von mir kurze Zeit beobachtet junge *Aplodontia rufa* (siehe diese Zeitschrift **25**: 30—34) badete gern und benetzte ihr Fell mehrmals am Tage mit Wasser.

Die Tagesaktivitäten weisen eine gewisse Regelmäßigkeit auf. Gegen 8 Uhr morgens kommt sie aus der Schlafkiste heraus, dann erfolgt ein kurzer Spaziergang im Erdgeschoß von etwa 10 bis 15 Minuten, später kommt sie auf den ersten Stock, wo sie sich zwischen ihrem Revier und meinem Zimmer hin und her bewegt. Gegen 9.30 Uhr zieht sie sich in ihr Nest zurück, kann aber daraus durch Zurufen („Paka!“) fast immer herausgelockt werden. Von diesem Zeitpunkt an kommt sie fast jede zweite Stunde heraus und spaziert auf ihren Duftwegen. Die Höchstaktivität liegt meistens gegen 5 Uhr nachmittags. Abends geht die Paka manchmal spontan, sonst auf einfaches, wiederholtes Zurufen in ihre Schlafkiste zurück.

Der Defäkationsakt bietet nichts besonderes. Sie läßt stehend, die Hinterpfoten leicht gebeugt, die Kotpillen ab. Diese sind von Murie (1958) schon beschrieben und abgebildet worden. Es handelt sich meistens um trockene, 1,5 cm lange Pillen, die sich, je nach der Nahrung manchmal in Haufen zusammenballen. Bei jeder Defäkation läßt sie etwa 50 bis 100 Pillen unter sich. Eine besondere Defäkationszeit wurde nicht beobachtet, die Morgenstunden scheinen bevorzugt zu sein.

Ein spielerisches Verhalten ist oft bemerkt worden. Das erfolgt an Tagen, wo sie sich auch gerne streicheln läßt. Sie hüpft in Kreisen, rennt, bremst in plötzlicher Umdrehung ab, um dann wieder sehr schnell wegzulaufen.

Sie ist sehr berührungsempfindlich. Versucht man, sie auf dem Rücken zu streicheln, hüpft sie blitzschnell davon. Ist sie „guter Laune", kann man sie am Bauch oder sogar hinter den Ohren streicheln, wobei sie fast „genießerisch" die Augen schließt und von Zeit zu Zeit den Kopf umdreht, um an der streichelnden Hand zu riechen. Allzu lange läßt sie sich eine solche Liebkosung nicht gefallen.

Als Drohzeichen knirscht sie mit den Zähnen („Zähne-Wetzen"); wenn sie heftig irritiert wird, kann sich dieses Geräusch in ein richtiges Hundeknurren umwandeln. Das Sehen ist trotz der großen Augen nicht gut entwickelt. Blenden mit elektrischem Licht stört sie sehr. Nahrung und Gehwege werden mit den Riechorganen wahrgenommen und aufgefunden. Akustisch ist sie wachsam, von der Ferne hört sie auf Zurufe, wenn man ihr Nahrung geben oder sie zum Schlafen bringen will.

Gesundheitlich ist die Paka bei gemischter, vegetalischer Kost bisher wohlauf geblieben. Die Fingernägel sind wegen fehlender Abnützung durch Graben etwas unregelmäßig gewachsen.

Zusammenfassung

Ein etwa drei Jahre altes Paka-Weibchen (*Cuniculus paca* L.) wurde über ein Jahr als Haustier gehalten und beobachtet. Trotz Fehlen des Biotopes und unter völlig unnatürlichen ökologischen Bedingungen (Hirnforschungsinstitut) ließ sich die Einrichtung eines mit Harnmarken gekennzeichneten Reviers feststellen, ebenso die Herstellung eines weit von der Schlafstelle gelegenen Losungsplatzes und eine graduelle Ausdehnung des Aktionsraumes. Eine Zerstörung des Reviers bedingte eine schwere reaktive Verstimmung mit einige Tage anhaltender Apathie und Freßunlust. Sehr kontaktempfindlich, läßt sich die Paka nie auf dem Rücken berühren. An manchen Tagen läßt sie sich am Bauch oder hinter den Ohren streicheln. Ein akustische Verständigung ließ sich durch Zurufen herstellen. Man kann dadurch das Tier vom Nagen verbotener Gegenstände abhalten, es aus einer Entfernung von mehreren Metern zum Fressen oder zum Schlafen rufen, einfach durch wechselnde Nuancierung und Wiederholung des gleichen Wortes („Paka, Paka" ...). Das Sehvermögen ist bei Tageslicht nicht gut, das Geruchsvermögen gut ausgeprägt. Das beobachtete Tier zeigt keine Vorliebe für Wasser. Spielerisches Verhalten wurde festgestellt.

Literatur

Beddard, F. E. (1891): On the convolution of the cerebal Hemisperes in certain Rodents. — Proc. Zool. Soc. London, 326—344.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1958): Das Verhalten der Nagetiere. In: Helmcke, Lengerken, Starck: Hdb. der Zoologie, 8. Bd., 12. Lief., S. 1—88, W de Gruyter, Berlin,

Pilleri, G. (1960): Zum Verhalten der *Aplodontia rufa* in Gefangenschaft — Z. f. Säugetierk. **25**, 30—34.

— (1959): Makroskopische und vergleichend-anatomische Betrachtungen über das Zentralnervensystem der Nagetiere. 2. Beitrag: Hystricomorpha — Acta anat. **39**, 43—95.

Anschrift des Verfassers: Dr. med. Georg Pilleri, Hirnanatomisches Institut, Waldau/Bern, Schweiz.

Über das „Harnspritzen“ der Großen Mara
(Dolichotis patagonum)

(Aus dem Zoologischen Garten Frankfurt am Main, Prof. Dr. B. Grzimek)

Von Rosl Kirchshofer

I. Einleitung und Problemstellung

Bei Verhaltensbeobachtungen an der Maragruppe *(Dolichotis patagonum* Zimm. 1785) des Frankfurter Zoos fiel mir ein eigenartiges, nur in bestimmten Situationen gezeigtes Verhalten auf. Es ist von wenigen anderen Nagern her als „Harnspritzen“, bzw. Anharnen, im Englischen als „enurination“ bekannt, wurde aber vom Großen Mara bisher nicht beschrieben. Zudem gibt es über diese Erscheinung keine ausführlichere vergleichende Zusammenstellung, nur einen kurzen Abriß im Handbuchbeitrag Eibl-Eibesfeldt's (1958) über das Verhalten der Nagetiere. Dieser behandelte das Harnspritzen aber ausschließlich in Zusammenhang mit dem männlichen Sexualverhalten, obwohl es auch im weiblichen Geschlecht auftreten kann und dann andere Funktion hat.

Aus diesen Gründen will ich eine vorläufige Übersicht und Diskussion der Befunde versuchen und dabei auch meine eigenen Beobachtungen am Großen Mara berücksichtigen, sowie bisher noch nicht verwertete Literatur.

Ich danke Herrn Prof. Dr. B. Grzimek, dem Leiter des Zoologischen Gartens in Frankfurt am Main, für die Überlassung eines Arbeitsplatzes, die Erlaubnis im Zoo Verhaltensbeobachtungen durchzuführen und die freundliche Durchsicht des Manuskriptes. Weiter danke ich H. W. Weber für die Anfertigung der beigegebenen Skizzen. Mein besonderer Dank gebührt außerdem der Alexander-von-Humboldt-Stiftung, die mir den Studienaufenthalt in Deutschland ermöglichte.

Ich möchte diese Arbeit in Dankbarkeit und Verehrung Herrn Prof. Dr. O. Koehler zu seinem 70. Geburtstage widmen.

II. Literaturüberblick

In den letzten Jahren wurde einige Male über das Harnspritzen bei Nagern berichtet. A. Boback (1954) faßt Beobachtungen am Feldhasen *(Lepus europaeus* Pallas) zusammen: a) Ein durch seinen Verfolger bedrängter Hase warf plötzlich die Hinterbeine hoch und spritzte dem Verfolger Harn entgegen. Das Geschlecht steht nicht fest, wahrscheinlich war es ein Weibchen (nach Ph. Schmidt 1949). b) Ein Weiben wehrte ein zum Deckakt aufspringendes Männchen durch Ausschlagen mit den Hinterbeinen ab, wobei es gleichzeitig einen Harnstrahl nach hinten spritzte (nach Saurwein 1952). c) Ein Hase trieb einen zweiten gemächlich vor sich her, plötzlich prellte er vor und spritzte Harn gegen den Verfolgten. Geschlechter unbekannt (nach Kaufmann 1952). Vom Kali-

fornischen Hasen *(Lepus californicus)* berichtet Lechleitner (1958) ebenfalls über Harnspritzen der Rammler bei Begegnung mit Häsinnen.

Beim Kaninchen *(Oryctolagus cuniculus* L.) beschreibt Southern (1948) das Anharnen als häufig auftretende Verhaltensweise während der männlichen Werbung, eingeschaltet zwischen das „Blumeweisen" (Präsentieren der Analregion). Er gibt mehrere Methoden an, denen allen gemeinsam ist, daß das Männchen plötzlich seinem Weibchen den Hinterkörper zuwendet und zielgerichtet Harn nach ihm spritzt. Das kann nun während des schon beschriebenen Blumeweisens geschehen, oder das Männchen umkreist sein Weibchen und bespritzt es dabei, oder es läuft vor, so daß das Weibchen in die Schußlinie kommt. Schließlich kann das Männchen das Weibchen auch überspringen und es dabei anharnen. Ein Weibchen beobachtete er auch zweimal bei solchem Verhalten. Es bespritzte ein brünstiges Männchen und wehrte es so ab. Dann sah er diese Reaktion bei einem Männchen, das zum Markieren gefangen wurde.

Southern unterscheidet nun zwischen dem Anharnen als Komponente des männlichen Sexualverhaltens und dem aggressiv getönten Anharnen im weiblichen Geschlecht. Doch hält er trotzdem diese Verhaltensweise primär für eine Komponente des männlichen Sexualverhaltens. So deutet er auch die Reaktion der alten auf die jungen Männchen als Werbehandlung, da alte Männchen auch sonst häufig Jungtiere beiderlei Geschlechts wie Weibchen behandeln. Er meint die auslösende Situation wäre hier wahrscheinlich der Anblick eines unterwürfigen Tieres.

Louttit (1927) und Frühling (1955) beschreiben ein gleichartiges Verhalten vom Meerschweinchen *(Cavia porcellus* L.). Hier umkreist das brünstige Männchen sein Weibchen, dreht ihm ebenfalls plötzlich die Kehrseite zu und spritzt Harn nach ihm. Frühling berichtet auch von einem Weibchen, das auf gleiche Weise ein brünstiges Männchen abwehrte. Weiter von einem stärkeren Männchen, das ein schwächeres überholte und dabei anharnte. Zwei alleingehaltene weibliche Tiere bespritzten sich gegenseitig mit Harn, wenn sie hungrig waren, bzw. in Erwartung des Futters. Letzteres Verhalten führt Frühling auf „Männermangel" zurück, weil das stärkere Weibchen das zweite mitunter regelrecht umwarb.

Zuletzt sei noch die Untersuchung von Shadle (1946) über Sexualreaktionen des Baumstachlers *(Erethizon dorsatus* L. 1758) erwähnt. Auch bei dieser Art tritt das Harnspritzen als Teilhandlung des männlichen Sexualverhaltens auf. Das Männchen nähert sich dem Weibchen hochaufgerichtet auf den Hinterbeinen mit erigiertem Penis und harnt es in kurzen Stößen auf. Der Harn wird bis zu zwei Meter weit verspritzt.

III. Darstellung der eigenen Beobachtungen

Seit März 1959 beobachte ich die Maragruppe des Frankfurten Zoos. Sie bestand zunächst aus einem erwachsenen Pärchen. Am 14. 5. gebar das Weibchen zwei Junge (Männchen, Weibchen). Am 22. 7. starb das Männchen. Am 17. 8. gebar das Weibchen wiederum zwei Junge (Männchen, Weibchen).

Da meine Beobachtungen dem Gesamtverhalten der Art gelten, fand ich mich zu den verschiedensten Tages- (auch Nacht-)zeiten am Gehege ein. Dabei sah ich das Anharnen bei allen Mitgliedern der Gruppe. Männchen, Weibchen und Jungtiere beiderlei Geschlechtes zeigen es. Man kann es immer wieder in zwei bestimmten Situationen beobachten. Erstens im Verlauf von Rangordnungs-Auseinandersetzungen beim gemeinsamen Fressen am Futtertrog und zweitens während der Brunst.

1. Anharnen als Verhaltenselement bei Rangordnungs-Auseinandersetzungen.

In der Freßsituation zeigt sich plötzlich eine festgefügte Familien-Rangordnung, die in anderen Lebenssituationen nicht so augenfällig ist. Das Fressen an einem Trog, überhaupt an einer gemeinsamen Futterstelle, ist für die Maras unnatürlich, aber im Zoo unvermeidlich. Die Maras werden dadurch aber in eine Konfliktlage gebracht, denn sie sind ausgesprochene Distanztiere im Sinne Hedigers (1941, siehe dazu auch Kirchshofer 1960). Beim natürlichen Nahrungserwerb — Abweiden von Gräsern — können sie in der Regel ihre Individualdistanzen wahren. Im Zoo wären sie praktisch bei jeder Fütterung gezwungen, sie aufzugeben. So kommt zu dem Drang zu fressen noch der, die Individualdistanz zu wahren. Da aber stets alle Mitglieder der Gruppe gleich hungrig sind, es aber nicht fertig bringen, eng nebeneinander zu fressen, entziehen sie sich diesem Dilemma durch Auskämpfen einer Rangordnung. So wird das räumliche Distanzhalten einfach in ein zeitliches transponiert. Die Abfolge dieser Rangordnung liegt eindeutig fest, doch versuchen die Rangniederen beinahe täglich, sie ein wenig zu ihren Gunsten zu ändern. Es gibt daher immer wieder Auseinandersetzungen beim Fressen, wobei die Rangordnung durch Droh- und Angriffshandlungen der Ranghöheren, Verteidigungs-, Demuts- und Fluchtverhalten der Rangniederen jeweils neu demonstriert wird.

Dabei taucht nun als ein Verhaltenselement das Anharnen auf. Um seine Bedeutung im Verhaltensganzen dieser Rangreihe zu zeigen, muß ich auch deren Struktur und die übrigen zugehörigen Verhaltensweisen beschreiben.

Das alte Männchen war eindeutig Alpha-Tier. Es beanspruchte immer als erstes zu fressen und verteidigte dann eine zeitlang den Futterplatz gegen alle übrigen (Drohen, Angriff, Verfolgen). Beta-Tier war das erwachsene Weibchen. Sie zeigte den Angriffen des Männchens gegenüber Flucht-, Demuts- oder Verteidigungsverhalten, wobei zu letzterem das Harnspritzen gehört. Ihre Jungen bedroht und attackiert sie in gleicher Weise, wie das Männchen es tut. Diese ließen sich im ersten Lebensmonat widerstandslos von beiden Eltern vertreiben. Im zweiten Lebensmonat jedoch zeigte das junge Männchen ein eigenartig aggressiv getöntes Verhalten. Statt zu flüchten, spritzte es mitunter zielgerichtet Harn nach seinen Eltern. Beim jungen Weibchen beobachtete ich dasselbe Verhalten erstmals im vierten Lebensmonat. Untereinander sind Geschwister jeweils gleichrangig. Sie schließen sich eng aneinander an. Das erstgeborene Geschwisterpaar stellte so das Gama, das zweitgeborene das Delta in der Rangreihe dar.

a) Auszüge aus den Protokollen, speziell das Anharnen betreffend.

24. 6.: Um 11.30 wird das Futter gebracht. Alle stürzen herzu. In wenigen Minuten verjagt der Bock die Jungen (Drohen, Angriff), dann auch das Weibchen. Junge wie Weibchen reagieren mit Demutsverhalten, versuchen aber immer wieder an das Futter heranzukommen. Schließlich resignieren die Jungen und legen sich abseits hin. Plötzlich nähert sich wieder eines der Futterstelle. Ehe es aber ganz heran ist, richtet es sich auf den Hinterbeinen hoch und spritzt Harn nach vorne, dann rutscht es an den Futtertrog heran.

26. 6.: Um 11.30 Uhr wird das Futter gebracht. Alle stürzen herzu, werden vom Bock verjagt. Immer wieder versuchen die Jungen heranzukommen. Sie reagieren auf die Attacken des Bockes mit Demutsreaktion, durchdringendem Fiepen, und das junge Männchen spritzt dreimal Harn in Richtung der Eltern. Zwischendurch sitzen die Jungen mit weit vorgestreckten Hälsen, leicht geöffnetem Maul und zuckenden Lippen abseits (Begehrlichkeitsgeste). Um 12 Uhr: Das junge Männchen sitzt etwa 1 m weit weg, richtet sich plötzlich auf und spritzt Harn nach seiner Mutter, dreimal. Dazwischen rutscht es näher. Dann wird es vom Bock vertrieben. 12.15 Uhr: Wieder nähert sich das junge Männchen, spritzt zielgerichtet Harn nach seiner Mutter.

27. 6.: Ähnliche Situation wie tags zuvor. Das junge Männchen nähert sich und spritzt aus einer Entfernung von etwa einem halben Meter Harn auf die schon fressende Mutter. Schließlich ist der Bock mit Fressen fertig und geht vom Trog weg, hinter dem Weibchen vorbei. Plötzlich schlägt das Weibchen mit beiden Hinterbeinen gleichzeitig aus und spritzt Harn schräg nach hinten auf das Männchen. Der Bock geht, ohne Notiz davon zu nehmen, weiter. Das junge Weibchen benützt die Gelegenheit, rutscht zum Trog und beginnt, von der Mutter geduldet, zu fressen. Nun kommt das junge Männchen näher, richtet sich auf und spritzt Harn nach seiner Mutter. Diese dreht ihm blitzschnell ihr Gesäß zu und spritzt ihrerseits treffsicher Harn nach ihm. Dasselbe wiederholt sich etwas später noch einmal.

15. 7.: 17.30 Uhr: Das erwachsene Weibchen vertreibt durch einen nach hinten gerichteten Harnstrahl ein Junges vom Futtertrog, gleichzeitig schlägt es mit den Hinterbeinen aus. Dann vertreibt es noch zweimal die Jungen durch Ausschlagen mit den Hinterbeinen.

18. 7.: Bock erkrankt, fraß gestern überhaupt nicht. Schleppt sich zum Futter. Weibchen verjagt ihn sofort durch Anharnen. Er flüchtet widerstandslos.

25. 8.: Das Weibchen beißt alle Jungen, auch die ganz kleinen, vom Futterplatz weg. Es hat das Maul voller Wolle. Das junge Männchen nähert sich und spritzt Harn nach ihr. Das junge Weibchen nähert sich ebenfalls, richtet sich halb auf und versucht nach vorne zu spritzen, es tröpfelt aber nur. So gibt es den Versuch auf. Das erwachsene Weibchen spritzt nach beiden.

30. 8.: Das Weibchen verjagt den Jungbock vom Futterplatz. Er kehrt zurück und harnt es an. Nach dem dritten Mal geht das Weibchen zur Seite und läßt den Jungbock ans Futter.

19. 9.: 12 Uhr: Es wird etwas Futter in den Trog getan. Das junge Männchen geht sofort und anstandslos ans Futter. Dann folgt das alte Weibchen. Die beiden bedrohen einander nicht, sondern fressen gemeinsam. Das junge Weibchen kommt hinter dem alten heran. Dieses droht, das junge Weibchen richtet sich auf die Zehen der Hinterbeine hoch, drückt den Rücken durch und spritzt nach vorn Harn auf seine fressende Mutter. Die kehrt ihm blitzschnell das Gesäß zu, schlägt mit den Hinterbeinen aus und spritzt gleichzeitig Harn nach ihm. Nach einiger Zeit erfolgt nochmals eine solche Harnattacke durch das junge Weibchen. Der junge Bock drohte und griff seine Schwester in arttypischer Weise an. Sie reagiert mit Demutsreaktion und attackiert dann ihrerseits den Jungbock aus dem zweiten Wurf.

b) Beschreibung der die Rangverhältnisse regelnden Verhaltensweisen.

Verhaltensweisen mit aggressivem Charakter:

Tiefes Murren: Unmutsäußerung. Zähnewetzen: Unmutsäußerung mit starkem Drohcharakter, ist an keine bestimmte Haltung gebunden und zeigt noch keine Zuwendung zum auslösenden Artgenossen. Eigentliches Drohen: Das drohende Tier sitzt oder steht mit geducktem Vorderkörper. In Verlängerung dieser Körperschräge streckt es Hals und Kopf weit vor und abwärts. Es ist zum Artgenossen gewendet. Begleitende Lautäußerungen sind Zähnewetzen oder ein kurzer, scharfer Fauchlaut, der bei geöffnetem Maul ausgestoßen wird. Letzterer ist meist Auftakt für einen Angriff. Angriff: Blitzschneller Absprung aus der Drohstellung, gleichzeitig Fauchen, dabei (höchste Erregungsstufe) werden die Ohren an den Kopf gelegt. Zubeißen von seitlich oben her in das Genick. Der Zubiß ist ernst, die Tiere haben danach das Maul voller Haare. Wird der Störenfried nicht sofort erwischt, so verfolgt der Angreifer ihn mit langen Sätzen, dabei bleibt der Körper geduckt und gestreckt. Nacherregung: Kehrt das Tier siegreich zum Futterplatz zurück, flaut seine Erregung nur langsam ab. Es sitzt und schaut noch nach dem Vertriebenen, dabei murrt es und wetzt die Zähne. Alle diese Verhaltensweisen sind beiden Geschlechtern gegeben. Sie werden in der Rangreihe nur dem Rangniederen gegenüber angewendet. Niemals würde das Weibchen das Männchen direkt androhen oder angreifen, niemals würden die Jungen dies den Eltern gegenüber tun, nie die zweitgeborenen Jungen den erstgeborenen gegenüber.

Eine eigenartige Angriffsmethode ist das Harnspritzen (Anharnen) der Jungtiere beiderlei Geschlechts. Ich beobachtete es immer in der gleichen Situation, nämlich dann, wenn das Jungtier durch einen Elternteil vom Futter verjagt wurde. Da flüchtet es zunächst oder nimmt eine Demutsstellung ein, kommt aber unmittelbar darauf wieder zurück in die Nähe des Futtertroges und sitzt zunächst still mit langem Hals, leicht geöffnetem Maul und zuckenden Lippen (Begehrlichkeitsgeste). Dann richtet es sich auf die Hinterbeine hoch und spritzt Harn in die Richtung der Fressenden, vorwiegend nach der Mutter.

Jungtiere beiderlei Geschlechtes können Harn nach vorne spritzen, tun dies aber unterschiedlich: Das junge Männchen sitzt dabei auf den Fersen, die

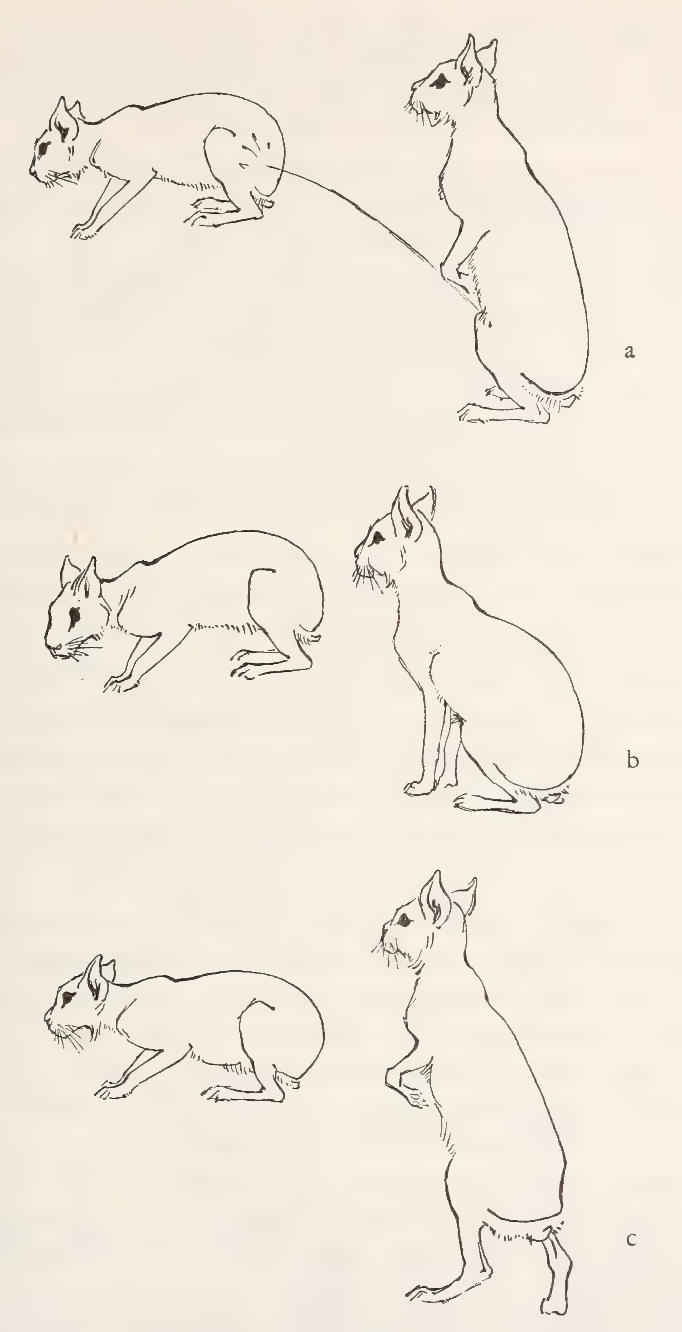


Abb. 1. Männliches Harnspritzen: a) Junges Männchen richtet sich auf den Fersen sitzend hoch und spritzt nach seiner Mutter, b) Nützt den Überraschungsmoment aus, um näher an das Futter zu kommen: Geht hochaufgerichtet auf den Zehen der Hinterbeine. c) Sitzt wieder abwartend — gleichzeitig Ausgangsstellung für neue Harnattacke.

Vorderbeine hochgenommen und angewinkelt und den Penis etwas ausgeschachtet (Abb. 1a—c). Das junge W e i b c h e n steht auf den Zehen der Hinterbeine und läßt die Vorderbeine hängen. Es drückt den Rücken durch und schiebt so die Genitalpartie möglichst weit nach vorne oben (Abb. 2b).

Die Pausen zwischen dem Anharnen benützen die Jungtiere, um näher an die Fressenden heranzukommen. Dabei sind sie aber in dauernder Fluchtbereitschaft. Sobald einer der Eltern droht, nehmen sie sofort reißaus.

Das alte Männchen war durch das Harnspritzen niemals zu beeindrucken. Das Weibchen nicht, solange noch ihr Männchen am Leben war. Sobald sie aber Alpha-Tier war, gelang es auf diese Weise dem jungen Männchen einige Male, direkt neben ihr am Trog geduldet zu werden, bzw. sie ganz zu vertreiben. Griff das Weibchen ein Jungtier auf Grund einer solchen Harnattacke an, dann meistens auch durch Harnspritzen (siehe unten!).

Dieses eigenartige Verhalten der Jungtiere scheint mir das Resultat widerstreitender Stimmungen zu sein, nämlich der zu fressen, zu flüchten und anzugreifen. Letzteres wäre die einfachste Art ans Futter zu kommen, doch ist es einem Mara „unmöglich", einen Ranghöheren in arttypischer Weile anzugreifen. Im Gegenteil, dessen Droh- und Angriffsverhalten hält das Jungtier in eben jener dauernden Fluchtbereitschaft. Fressen möchte es aber doch, und dies ist angesichts des Futters die dominierende Stimmung. Sie ist so zwingend, daß das Jungtier, trotz der elterlichen Attacken, immer wieder zurückkehrt und ab einem bestimmten Alter seinen „Wunsch zu fressen" sogar auf eigene Art zum Ausdruck bringt. So zeigt das Harnspritzen einerseits deutlich a g g r e s s i v e Züge und stellt ein erstes A u f l e h n e n gegen die eingefahrene Familien-Rangordnung dar. Gleichzeitig aber, und dies drückt sich im bevorzugten Objekt dieser Attacken aus, hat es auch A u f f o r d e r u n g s c h a r a k t e r. Nicht das Männchen wird in erster Linie bedrängt, sondern die Mutter, die ja bisher, wenn auch auf anderem Weg, Nahrungsspenderin war, bzw. noch ist. Zusätzlich ist sie die Rangnächste.

So erweist sich das Harnspritzen hier als eine uneinheitliche, durchaus nicht eindeutige Verhaltensweise, die im männlichen Geschlecht früher, im weiblichen später auftritt, aber eine ähnliche Form und die gleiche Funktion hat. Am besten, wenn auch nicht am schönsten, läßt es sich als „a g g r e s s i v getönte A u f f o r d e r u n g nach Zulassung zum Futter" umschreiben.

Verhaltensweisen mit d e f e n s i v e m Charakter:

D e m u t s r e a k t i o n : Sie besteht im Wesentlichen aus einem Zukehren des Gesäßes und gleichzeitigem Niederducken. Dabei drückt das Tier das Rückgrat durch, stemmt die Vorderbeine schräg nach vorne gegen den Boden. Es schiebt das Gesäß so zwischen den Hinterbeinen durch, daß der weiße Spiegel gleichsam dem Angreifer präsentiert wird. Dieser hält daraufhin plötzlich mit seinem Angriff ein und kümmert sich nicht weiter um das jetzt geduckte, vorher gerade noch verfolgte Tier.

Ich beobachtete diese Verhaltensweise beim Weibchen und bei allen Jungen. Sie ist also beiden Geschlechtern gegeben, wird aber nur dem Ranghöheren gegenüber gebraucht. Ich

bezeichne das Verhalten als Demutsreaktion, obwohl es den Anforderungen der Lorenz-schen Definition dieses Phänomens nicht ganz entspricht. Es wird nämlich nicht die verletzbarste Stelle dargeboten, wie dies z. B. bei Hunden der Fall ist, sondern im Gegenteil eine recht unverletzliche! Dafür wird aber ein arttypisches Merkmal präsentiert, nämlich der weiße Spiegel, der bei dieser Art überhaupt ein wichtiges Erkennungsmerkmal zu sein scheint. Der Erfolg ist jedenfalls: Einstellen des Angriffs.

Abwehrverhalten (Verteidigung) beobachtete ich bisher nur bei erwachsenen Weibchen und da vorwiegend in Situationen, die ihnen lästig sind, aber keine ernstlichen Bedrohungen darstellen. So z. B. wenn das an sich aggressive Männchen ruhig an einem Weibchen vorbeigeht, wenn die Mutter von den rangniederen Jungen mit Harn bespritzt wird, wenn die Jungen zu einer ungelegenen Zeit trinken wollen . . . Es gibt zwei voneinander unabhängige Verhaltensweisen, die aber manchmal gekoppelt auftreten. Ausschlagen: Das Weibchen dreht blitzschnell die Kehrseite zu und schlägt mit beiden Beinen gleichzeitig nach hinten aus, zielgerichtet nach dem sie erregenden Artgenossen. Harnspritzen: Wieder dreht das Weibchen das Gesäß zu, hebt es etwas an (Durchstrecken und

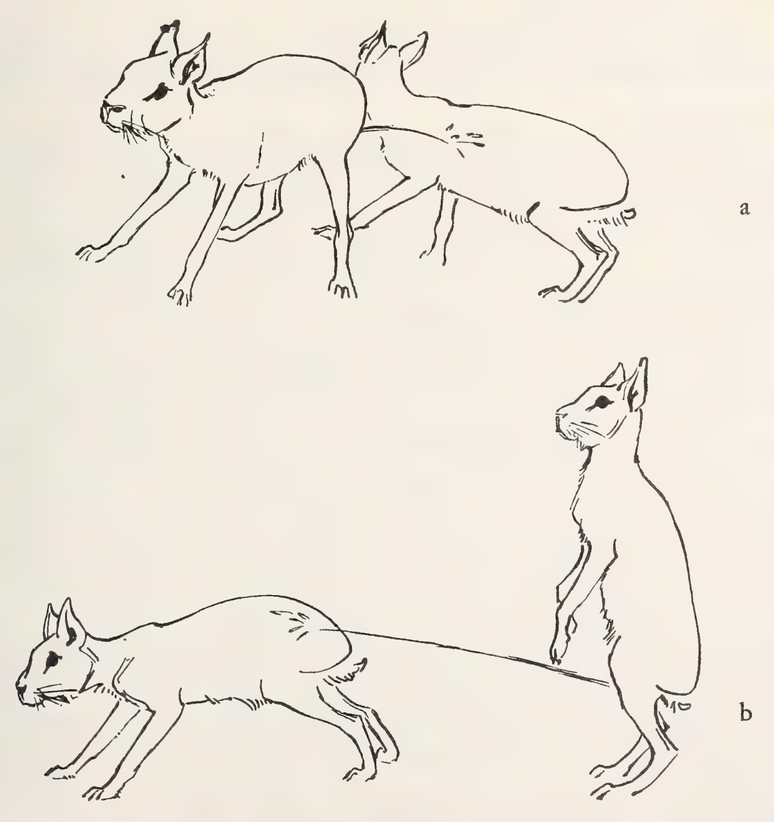


Abb. 2. Weibliches Harnspritzen: a) Erwachsenes Weibchen: spritzt immer nach hinten (Hinterbeine durchgestreckt und gegrätscht). b) junges, noch jungfräuliches Weibchen: spritzt wie das Männchen nach vorne, muß aber dazu auf den Zehen der Hinterbeine stehen.

Grätschen der Hinterbeine) und spritzt schräg nach hinten oben einen Harnstrahl zielgerichtet auf den es belästigenden Artgenossen (Abb. 2a). In sehr großer Erregung schlägt es aus und spritzt gleichzeitig. „Spritzobjekte" waren sowohl das alte Männchen, als auch die Jungen beiderlei Geschlechtes.

Das junge, noch jungfräuliche Weibchen spritzte zunächst niemals auf diese Weise. Seit es jedoch geschlechtsreif geworden ist, tut es dies nur mehr so.

Das Harnspritzen der erwachsenen Weibchen ist nicht so schwer einzuordnen, wie das der Jungen. Seine Funktion ist eindeutig Verteidigung, es wird auch immer nur als Reaktion, als Antwort auf eine Störung oder einen Angriff gebracht. Somit ist es nicht nur form-, sondern auch funktionsverschieden von dem der Jungtiere.

2. A n h a r n e n a l s T e i l v e r h a l t e n b e i d e r B r u n s t.

Während ich bei dem alten Pärchen nur ein einziges Mal Anharnen in Zusammenhang mit dem Sexualverhalten beobachten konnte, war es während der ersten Brunstperiode der geschlechtsreif gewordenen Jungtiere (2 Männchen, 1 Weibchen) im Frühjahr 1960 außerordentlich häufig zu sehen. Wiederum zeigten es b e i d e Geschlechter.

Über das gesamte Fortpflanzungsverhalten der Mara soll an anderer Stelle berichtet werden, hier sei nur das zum Verständnis unseres Problems Notwendige vorweggenommen.

Schon vor dem Einsetzen der eigentlichen Brunst legen Männchen und Weibchen gemeinsam einen Erdbau an. Zu Ende dieser Grabeperiode unterbricht das Männchen dann immer wieder einmal seine Tätigkeit und beginnt mit der eigentlichen W e r b u n g. Dabei läuft es zunächst einige Male um sein Weibchen herum, den Hals lang vorgestreckt und die Nase dicht über dem Boden. Jedesmal wenn es zum Kopf des Weibchens kommt, dreht es ihm im Vorbeilaufen die Anal-Genitalregion zu. Schließlich werden aus diesen Kreisen nur mehr Achter-Schlingen, die so vor dem Kopf des Weibchens gelaufen werden, daß ihm dabei solange wie möglich die Hinterpartie des Männchens zugekehrt bleibt. Dieses Achter-Schlingen-Laufen erfolgt außerordentlich rasch und gleichmäßig in den Bewegungen, so daß das Männchen wie „aufgezogen" wirkt und an Aufzieh-Spielzeugtiere erinnert. Immer noch hält es die Nase am Boden, was die Auffälligkeit dieses Verhaltens noch unterstreicht. Schließlich läuft das Männchen vom Weibchen weg in Richtung Bau. Folgte das Weibchen, dann würde wahrscheinlich im Bau die Paarung vollzogen (Ich konnte das bisher noch niemals beobachten). Folgt das Weibchen aber nicht, dann kehrt das Männchen zurück und wiederholt seine Werbung. Bleibt diese wiederum unbeachtet, dann richtet sich das Männchen auf und s p r i t z t H a r n nach dem Weibchen. Dieses flüchtet daraufhin vor dem Männchen und wird nun von ihm durch das Gehege gejagt. Zwischendurch richtet das Männchen sich immer wieder einmal auf und spritzt Harn nach dem paarungsunlustigen Weibchen. Das wird nun regelrecht vom Männchen „getrieben".

Sehr häufig bricht das, eigenartigerweise erst nach der Werbung, und zwar erfolglosen Werbung auftretende Treiben, plötzlich ohne weiteren Erfolg, aber auch

ohne erkennbaren äußeren Grund ab. Manchmal beginnt das Männchen dann nochmals zu werben. Manchmal stoppt aber das Weibchen selbst das Treiben ab. Dann bleibt es einfach stehen und spritzt dem herankommenden Männchen zielgerichtet einen Harnstrahl entgegen, zwischen den gegrätschten Hinterbeinen hindurch. Mitunter spritzt das Männchen dann wieder zurück, so daß es förmlich zu einem Spritzduell kommt. Nähert es sich jedoch dem Weibchen noch mehr, schlägt dieses mit den Hinterbeinen aus und spritzt gleichzeitig. Nun läßt das Männchen von dem Weibchen ab.

Vergleichen wir diese beiden Formen des Anharnens mit den uns schon bekannten, so sehen wir: Das erwachsene Männchen spritzt, so wie die jungen, noch nicht geschlechtsreifen Männchen auf den Hinterbeinen stehend nach vorne. Das erwachsene Weibchen aber harnt im Gegensatz zu dem Verhalten des jungfräulichen Weibchens zwischen den Beinen hindurch nach hinten, so wie es auch das alte Weibchen in der Freßsituation tat.

Untersuchen wir daraufhin die Funktion des Anharnens während der Brunst. Beim Weibchen hat es auch in dieser andersartigen Situation eindeutig Abwehrcharakter. Das im Augenblick lästige Männchen wird vom Leib gehalten. Damit drückt es aber gleichzeitig eine ganz bestimmte Stimmungslage des Weibchens aus, nämlich seine Paarungsunlust.

Beim Männchen ist die Funktion dieses Verhaltens nicht so eindeutig abzulesen, doch ist auch seine Stimmungslage während des „nachgestellten" Treibens nicht eindeutig. Selbstverständlich ist es weiterhin sexuell gestimmt, das zeigen gelegentlich eingeschobene Werbehandlungen. Doch wirkt das Treiben selbst und das mit ihm gekoppelte Anharnen außerordentlich aggressiv fordernd. Es macht auf den Beobachter den Eindruck, als ob jetzt, nachdem die eigentliche Werbung abgelehnt und damit die sexuelle Befriedigung „versagt" wurde, zu der sexuellen Erregung eine aggressive Komponente getreten wäre. Im Gegensatz zu dem streng formalisierten Werbeverhalten wirkt das Treiben mit dem regellos dazwischengeschalteten Anharnen als recht unmittelbare Triebäußerung.

Einer solchen eigenartigen Situation, in welcher ein Individuum das, was es haben will, nicht bekommen kann und dann versucht es auf anderem Weg, nämlich mit Hilfe des Harnspritzens zu erreichen, begegneten wir aber schon einmal. Denn ganz ähnlich erging es den Jungtieren am Futtertrog. So bleibt die Frage offen, ob das, was das Männchen während des Treibens zeigt, das Harnspritzen nämlich, wirklich eine ausgesprochen männlich-sexuelle Verhaltensweise wäre. Denn gerade im Vergleich mit dem Verhalten der Mara-Jungtiere bei Versagung des Futters sehen wir, daß erstens sowohl männliche als weibliche Jungtiere daraufhin mit Harnspritzen reagieren und dies außerdem noch lange vor dem Erreichen der Geschlechtsreife.

3. Zusammenfassung der Befunde.

Die Verhaltensweise Harnspritzen tritt beim Großen Mara im männlichen Geschlecht vom ersten Lebensmonat ab, im weiblichen später (beobachtet im

vierten) auf. Sie erfährt zweierlei Ausbildungen: a) Aufrichten auf die Hinterbeine (Männchen: Fersen; jungfräuliche Weibchen: Zehen) und Spritzen nach vorne. b) Aus dem normalen Stehen Spritzen nach hinten, zwischen den leicht gegrätschten Hinterbeinen durch (nur geschlechtsreife Weibchen). Beide Arten sind durch den besonderen Bau und die besondere Lage der Genitalorgane in beiden Geschlechtern möglich. Obwohl ich noch nie ein Männchen nach hinten spritzen sah, so wäre es doch denkbar. Denn der Marapenis ist, wie der anderer hystricomorpher Nagetiere, im Normalzustand gekniet, so daß seine Spitze nach hinten zeigt (D a t h e 1937). Männchen harnen daher, so wie auch die Weibchen, retromeningent (M o h r 1949), d. h. schräg nach hinten abwärts (allerdings immer nur im Sitzen). Wird der Penis ausgeschachtet, weist seine Spitze, wie bei anderen Säugetieren, nach vorne, beim Sitzen auf den Fersen nach schräg aufwärts und ermöglicht so das beobachtete Spritzen nach vorne.

Bei den Weibchen scheint, nach nur äußerlicher Betrachtung (genaue morphologische Daten stehen bei dieser Art noch aus), die Urethra getrennt von der Vagina zu münden, so wie das W e b e r (1928) für Weibchen anderer hystricomorpher Nager angibt. Denn die Clitoris, das dem Penis homologe weibliche Organ, zeigt eine eigene Öffnung. Diese liegt vor der Geschlechtsöffnung und etwas erhaben. Steht nun das Weibchen normal auf allen Vieren, weisen beide Körperöffnungen nach hinten. Richtet es sich auf die Zehen der Hinterbeine hoch und drückt den Rücken durch, vermag es sie in eine Lage zu bringen, die ebenfalls ein Harnspritzen nach vorn ermöglicht. Warum das jungfräuliche Weibchen nur nach vorne, das erwachsene nur nach hinten spritzt, vermag ich vorläufig noch nicht zu sagen.

Das Harnspritzen wurde bisher sowohl beim gemeinsamen Fressen am Futtertrog, als auch während der Brunst beobachtet. Die widernatürliche gemeinsame Fütterung führt zu außerordentlich spannungsgeladenen Konfliktssituationen. Da verteidigen sich die erwachsenen Weibchen durch Ausschlagen und Harnspritzen, und die rangniederen Jungtiere fordern, wenn auch sehr fluchtgestimmt, durch Harnspritzen die Zulassung zum Futter.

Durch Anbieten von Futter an einer einzigen Stelle kann man dieses Verhalten auch experimentell jederzeit auslösen.

In der Sexualphase des „Treibens" tritt das Harnspritzen sowohl beim Männchen, als auch beim Weibchen auf. Beim Männchen erscheint es wieder als Ergebnis widerstreitender Stimmungen. Es läßt sich seinem aggressiv fordernden Charakter nach gut mit dem gleichartigen Verhalten der Jungtiere vergleichen. Es tritt hier wie dort nach einer „Versagung" auf. Beim Weibchen hat das Harnspritzen auch in dieser Situation eindeutig Abwehrcharakter.

Interessant ist vor allem der Form- und Funktionswechsel dieser Verhaltensweise im weiblichen Geschlecht.

IV. Vergleich und Diskussion der zitierten und neugewonnenen Befunde über das Harnspritzen bei Lagomorphen und Hystricomorphen

Faßt man alle hier angeführten Beobachtungen zusammen, so ergibt sich folgende, vorläufige Übersicht:

a) Das Harnspritzen (Anharnen), eine an sich auffällige Verhaltensweise, wurde bisher nur an sechs Arten der Glires beobachtet: Lagomorpha: Fam. Leporidae-*Lepus europaeus, Lepus californicus, Oryctolagus cuniculus* (auch bei der domestizierten Form beobachtet). Rodentia: Fam. Cavioidae — *Cavia porcellus, Dolichotis patagonum.* Fam. Erethizontidae — *Erethizon dorsatus.* Die letzteren zwei Familien gehören der Unterordnung der Hystricomorpha an (System nach Simpson 1945, deutsche Bezeichnungen nach Müller-Using 1954).

b) Die Verhaltensweise wird nur dem Artgenossen gegenüber angewendet.

c) Sie kann in beiden Geschlechtern auftreten. Mit Sicherheit beobachtet bei *Oryctolagus, Cavia, Dolichotis.*

d) Sie ist in verschiedene Verhaltensbereiche eingebaut und hat verschiedene Funktion. So tritt sie als Element der Werbung im männlichen Geschlecht bei *Lepus, Oryctolagus, Cavia, Erethizon* und *Dolichotis* auf und dient möglicherweise der Stimulierung des Weibchens. Im weiblichen Geschlecht beobachten wir es als Abwehrverhalten des geschlechtsreifen, aber paarungsunlustigen Weibchens brünstigen Männchen gegenüber: *Lepus, Oryctolagus, Cavia, Dolichotis,* oder in der Freßsituation als Verteidigung anderen Artgenossen gegenüber: *Cavia, Dolichotis.* Schließlich finden wir es als eine Art Angriffsverhalten rangniedriger *Dolichotis*-Jungtiere beiderlei Geschlechtes vorwiegend der Mutter gegenüber. Das ist seiner Funktion nach eine aggressiv getönte Aufforderung nach Zulassung zum Futter.

e) Das Harnspritzen ist mit verschiedenen Bewegungsweisen gekoppelt. Sie sind vor allem funktionell abhängig von Bau und Lage der Geschlechtsorgane und stehen damit in engem Zusammenhang mit dem arttypischen Gesamtbauplan. So spritzt das *Lepus*-Weibchen nach hinten und schlägt immer gleichzeitig mit den Hinterbeinen aus, auch das *Lepus*-Männchen spritzt nach hinten. Auch *Oryctolagus* spritzt in beiden Geschlechtern nach hinten, mit oder ohne Ausschlagen der Hinterbeine. *Cavia* spritzt ebenfalls in beiden Geschlechtern nach hinten, aber ohne auszuschlagen. Das *Erethizon*-Männchen spritzt, nur auf den Hinterbeinen stehend, nach vorne. Junge und alte *Dolichotis*-Männchen tun dies auch so, dabei auf den Fersen sitzend, junge *Dolichotis*-Weibchen auf den Zehen der Hinterbeine stehend. Erwachsene *Dolichotis*-Weibchen aber spritzen bei gegrätschten Beinen nach hinten, mitunter schlagen sie gleichzeitig mit den Hinterbeinen aus.

Während das nach hinten Spritzenkönnen in irgendeiner Form bei allen untersuchten Arten, unabhängig ihrer systematischen Zugehörigkeit ausgebildet ist,

scheint das aufgerichtet stehend nach vorne Spritzenkönnen nur auf die Hystricomorphen beschränkt.

In der Literatur wurden bisher vor allem Herkunft und Funktion dieser Verhaltensweise diskutiert, doch scheinen mir die Interpretationen kaum mehr auf die Gesamtheit des vorliegenden Materials anwendbar. So will ich versuchen, die Diskussion darüber nochmals in Gang zu bringen.

Ich will dabei zunächst von den Überlegungen Southern's ausgehen. Er betrachtet das Harnspritzen als eine primär männliche Verhaltensweise, obwohl er auch harnspritzende *Oryctolagus*-Weibchen beobachtete. Dabei stützt er sich auf seine Untersuchungen, die das männliche Harnspritzen bei Kaninchen viel häufiger erscheinen lassen als das weibliche. Ferner darauf, daß die männliche Harnblase in Anpassung an dieses Spritzen viel größer entwickelt ist, als die weibliche. Nach den neueren Befunden kann diese Meinung zumindest nicht verallgemeinert werden. Denn sowohl *Lepus-*, *Cavia-* wie auch *Dolichotis*-Weibchen verteidigen sich mittels dieses Verhaltens. Es tritt nicht zufällig, sondern gesetzmäßig bei den genannten Arten auf und gehört bei ihnen so zum weiblichen Verhalten, wie es oben für das männliche beansprucht wurde. Dazu kommt noch, daß es die *Dolichotis*-Jungtiere schon in beiden Geschlechtern zeigen. So kann man wohl mit Recht sagen, daß zumindest ontogenetisch betrachtet, die Verhaltensweise sowohl männlich als auch weiblich sein kann. Ob sie sich im Verlauf der Stammesgeschichte zuerst im männlichen Geschlecht und erst später im weiblichen entwickelt hat, diese Frage muß wohl offen bleiben. Vielleicht kann aber die Beobachtung der ontogenetischen Entwicklung des Harnspritzens im weiblichen Geschlecht bei *Dolichotis* einen Hinweis geben. Denn interessanterweise tritt diese Verhaltensweise im weiblichen Geschlecht später auf als im männlichen. Zusätzlich ist das Verhalten des jungfräulichen Weibchens dem der jungen und der erwachsenen Männchen formähnlich und funktionsgleich! Erst nach Erreichen der Geschlechtsreife tritt ein Formwechsel ein und gleichzeitig erhält es Abwehrfunktion. Es erscheint also, verglichen mit dem männlichen Verhalten weiter entwickelt, umgekehrt könnte man sagen, das männliche Verhalten, weil eher auftretend und gleichbleibend, wäre das primäre Verhalten. Soviel ich aber weiß, hatte Southern das Problem noch nicht unter diesem Gesichtspunkt betrachtet.

Die ebenfalls von Southern und anderen Autoren, vornehmlich auch von Eibl-Eibesfeldt vertretene Meinung, daß es sich um eine männliche Werbe-Verhaltensweise ausschließlich aus dem Sexualbereich handle, kann m. E. nur mehr als teilweise richtig angesehen werden. Denn erstens zeigen sie einige Weibchen ebenfalls in diesem Funktionskreis, doch hat dieses Verhalten bei ihnen keinerlei Werbefunktion, sondern eindeutig Abwehrcharakter. Man könnte beinahe von einer Funktionsumkehr im weiblichen Geschlecht sprechen. Denn ist dieses Verhalten bei den Männchen Begleiterscheinung höchster sexueller Erregung, so ist es bei den Weibchen Ausdruck von geringer (oder gar keiner) sexuellen Erregung, also von Paarungsunlust. Dazu kommt noch die Verwendung dieses Verhaltens bei

Dolichotis für Angriff oder Abwehr in der Freßsituation. Wobei das erwachsene *Dolichotis*-Weibchen Männchen wie Junge auf diese Art behandelt, ohne Rücksicht auf Geschlecht oder Rang. Während die jungen *Dolichotis* beiderlei Geschlechtes ihre Attacken vorwiegend auf die Mutter richten, also auf ein Weibchen. Auch hier fällt es schwer, eine Beziehung zu sexuellem Werbe-Verhalten zu finden.

Soweit wir also vorläufig wissen, hat das Harnspritzen im weiblichen Geschlecht nichts und im männlichen nicht immer etwas mit sexueller Erregung zu tun.

Schließlich bleibt mir noch übrig, mich mit der Annahme von Eibl-Eibesfeldt auseinanderzusetzen, daß das Harnspritzen ein „symbolisches Besitzergreifen“ des Geschlechtspartners wäre und als eine Weiterbildung des männlichen Reviermarkierens mittels Harn aufzufassen wäre. Für diese Deutung führt er die Befunde über *Cavia*, *Oryctolagus* und *Erethizon* an.

An sich ist diese Überlegung außerordentlich bestechend, doch sprechen, glaube ich, einige Tatsachen dagegen. So liegen wohl bei den genannten Arten genaue Hinweise über das Harnspritzen selbst vor, doch nichts über ein eventuelles Reviermarkieren. Die einzige Angabe, die ich selbst kenne, stammt von Frühling (1955). Doch auch sie ist nicht eindeutig, denn Frühling sagt gleichzeitig, daß ihre *Cavia*-Männchen nicht eigentlich Grenzen markierten, auch nicht in erster Linie ihre eigenen Baue, sondern vorwiegend die ihrer Nachbarn, und zwar nur der männlichen Nachbarn. Die Autorin schließt daraus, daß die Harnmarken vorwiegend dem Nebenbuhler gelten. Southern, der sehr genau beobachtet, sagt über diesen Punkt gar nichts aus und von meinen *Dolichotis* weiß ich genau, daß sie nicht harnmarkieren. Die Paare haben wohl eigene Baue, verteidigen aber kein eigenes Revier mehr. Aber selbst der Bau wird nicht auf diese Weise markiert. Weiter scheint mir die Tatsache dagegen zu sprechen, daß die Weibchen eben auch harnspritzen. Zusätzlich ist ebenfalls von keiner der genannten Arten bekannt, daß die Weibchen harnmarkieren. Die Weibchen von *Cavia* zumindest tun es nach Frühling nicht, die *Dolichotis*-Weibchen ebenfalls nicht. Auch die harnspritzenden *Dolichotis*-Jungtiere sprechen gegen diese Ausdeutung, denn ihr Verhalten steht überhaupt in keinerlei Zusammenhang mit irgendeinem Markierungsverhalten.

Ich selbst möchte keine weitere Deutung dieser Phänomene versuchen, da ich der Meinung bin, daß noch immer zu wenig genaue und eingehende Untersuchungen vorliegen. Doch drängt sich mir die Überlegung auf, daß es mit dieser Nagerverhaltensweise eine ähnliche Bewandtnis haben könnte, wie mit vielen anderen Säugetierverhaltensweisen auch: Säugetiere scheinen mehr als andere Wirbeltiere in ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung in der Lage gewesen zu sein, ein- und dieselbe Verhaltensweise mit verschiedenen Funktionen zu belegen und in verschiedenen Verhaltensbereichen zu verwenden. Daher ist es hier wohl besonders schwierig, umfassende und befriedigende Ableitungen zu geben. In unserer speziellen Fragestellung könnte man z. B. noch von einer ganz besonderen Beobachtung ausgehen, die m. E. näher an der „Wurzel“ liegt: Koenig (1957) beobachtete, wie

ihr zahmes Murmeltiermännchen (Marmota marmota L.) erregt drohimponierend (Revierverteidigung) Harn absetzte. Dieses Harnen ist vollkommen funktionsloser, begleitender Erregungsausdruck. Es ist weder gerichtet, noch dient es einer Markierung. Murmeltiere markieren mittels Drüsensekreten. Außerdem kümmerten sie sich um diese Harntröpfchen in keiner Weise. Nun ist Harnen bei Schreck und Aufregung auch bei anderen Säugetieren weit verbreitet. Zunächst, wie beim Murmeltier, ist es bloße Erregungsbegleitung ohne eigene Funktion. Es könnte aber sehr wohl eine solche im Verlauf der Stammesgeschichte bekommen haben! D. h. von einer rein physiologisch bedingten Begleiterscheinung verschiedener Erregungszustände zu „funktionsgeladenen" Verhaltensweisen entwickelt und nebeneinander in Verhaltensabläufe verschiedener Bedeutung eingebaut worden sein. So könnte man sich vielleicht das funktionsverschiedene Harnspritzen bei Männchen und Weibchen der besprochenen Glires auch entstanden denken. Daneben aber wäre ohne große Schwierigkeiten vorstellbar, daß auf die gleiche Weise das Markieren des Reviers mittels Harn daraus entwickelt wurde.

Trotzdem sind das vorläufig alles nicht mehr als Überlegungen. Feste Ableitungen und Einordnungen nach dem jetzigen Wissensstande geben zu wollen, wäre ein zweifelhaftes Unterfangen. Dies um so mehr, als die Verhaltensweise Harnspritzen ja in zwei systematisch fernstehenden Gruppen auftritt, was gleichzeitig die Annahme einer zweifachen, konvergenten Entwicklung nahelegt und die Verhältnisse zwar noch interessanter, damit aber auch noch komplizierter macht.

Literatur:

Boback, A. (1954): Zur Frage des „Harnspritzens" beim Feldhasen, *Lepus europaeus* Pallas, 1778. — Säugetierkundl. Mitt. **2**, 78—79.

Brehm (1914): Die Säugetiere II. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut.

Dathe, H. (1937): Über den Bau des männlichen Kopulationsorganes beim Meerschweinchen und anderen hystricomorphen Nagetieren. — Morphol. Jahrb. **80**, 1—65.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1958): Das Verhalten der Nagetiere. Handbuch d. Zool. **10**, 1—88.

Frühling, A. (1955): Über das „Harnspritzen" und ähnliche Verhaltensweisen beim Meerschweinchen, *Cavia porcellus* L. 1758. Säugetierkundl. Mitt. **8**, 168—171.

Hediger, H. (1941): Biologische Gesetzmäßigkeiten im Verhalten von Wirbeltieren. — Mittl. Naturf. Ges. Bern (1940).

— (1951): Jagdzoologie auch für Nichtjäger. — Basel.

Kirchshofer, R. (1960): Das Große Mara. Umschau **7**, 198—201.

Koenig, L. (1957): Beobachtungen über Reviermarkieren sowie Droh-, Kampf- und Abwehrverhalten des Murmeltieres (*Marmota marmota* L.). — Z. f. T. **14**, 110—121.

Lechleitner, R. R. (1958): Certain aspects of behavior of the black-tailed Jack Rabbit. — The Am. Midland Naturalist **60**, 1.

Louttit, C. M. (1927): Reproductive Behavior of the guinea pig. 1. Normal mating behavior. — Journ. comp. Psych. **7**, 247—263.

Mohr, E. (1949): Einiges vom Großen und vom Kleinen Mara *(Dolicholis patagonum* Zimm. und *salinicola* Burm.). — Der Zool. Garten **16**, 111—133.

Müller-Using, D. (1954): Simpsons Neuordnung der Mammalia in ihrer Bedeutung für die deutsche Säugetierkunde. — Säugetierkundl. Mitt. **2**, 116—121.

Simpson (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **85**, New York.

Southern, H. N. (1948): Sexual and aggressive Behaviour in the wild rabbit. — Behaviour **1**, 173—195.

Weber, M. (1928): Die Säugetiere. — Gustav Fischer Verlag, Jena.

Anschrift des Verfassers: Dr. Rosa Kirchshofer, Zoologischer Garten, Frankfurt/Main, Brehmplatz 16.

Über das Java-Nashorn auf Neu-Guinea

Von W. G. Heptner
(Zoologisches Museum und Lehrstuhl für Zoologie der Wirbeltiere
an der Universität Moskau)

Die Monographie H. J. V. Sody's über *Rhinocerus sondaicus* Desm., die in der „Zeitschrift für Säugetierkunde" Bd. 24, 1959 veröffentlicht wurde, enthält neben anderen Angaben über die Verbreitung dieses Tieres einige Angaben über das Vorkommen dieser Art in der jüngsten Vergangenheit auf Neu-Guinea (Seite 168—169). Der Autor lehnt diese Möglichkeit nicht entschieden ab und gibt dem Wunsch Ausdruck, daß „vielleicht können mir spezielle Neu-Guinea-Kenner unter meinen Lesern hier Auskunft geben".

Ich selbst gehöre nicht zu den Kennern von Neu-Guinea, doch erlaube ich mir in diesem speziellen Fall, mich auf die Autorität des bekannten russischen Forschers von Neu-Guinea, Dr. N. N. Miklucho-Maklay, zu berufen, der zu seiner Zeit der allgemein anerkannt beste Kenner dieses Landes war.

N. N. Miklucho-Maklay lebte einige Zeit auf Neu-Guinea und besuchte es in folgenden Zeitabschnitten:

1. Von September 1871 bis Dezember 1872; Maklay-Küste (Nordküste).
2. Von Februar bis April 1874; Papua-Koviai (Nordwestlicher Teil der Insel).
3. Ende 1876 und zu Anfang des Jahres 1877 — etwa ein halbes Jahr; Maklay-Küste.
4. Von Januar bis April 1880; Südküste.
5. August 1881; Südküste.
6. April 1883; Maklay-Küste.

In den Jahren 1950—1956 wurden von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR unter der Redaktion kompetenter Spezialisten sechs Bände einer vollständigen Sammlung der Werke Miklucho-Maklay's herausgegeben. In dieser Ausgabe sind neben einer Reihe von Dokumenten nicht nur seine zoologischen, anthropologischen und in der Hauptsache ethnographischen Arbeiten enthalten, sondern auch seine Tagebücher und Aufzeichnungen. Nicht in einem seiner Artikel und nirgends in seinen Tagebüchern finden sich Hinweise auf das Vorkommen von Nashörnern.

Außerdem kann man noch folgende Umstände berücksichtigen:

1. N. N. Miklucho-Maklay war, wie aus dem oben Gesagten ersichtlich ist, kein zufälliger Besucher, der nur kurzfristig auf dieser Insel weilte. Insgesamt verbrachte er auf dieser Insel etwa zweieinhalb Jahre. Während seiner ersten Reise lebte er ungefähr 15 Monate unter den Papuas; er besaß ihr vollstes Vertrauen und seine Beziehungen zu ihnen waren sehr freundschaft-

liche. Als Ethnograph — hier lag sein Hauptinteressengebiet — hätte er von seinen Gesprächspartnern über das Nashorn hören müssen, wenn ein derartiges Tier in der Erinnerung der Papuas existierte und um so mehr, wenn ein derartiges Tier zur Zeit des Besuches von Miklucho-Maklay auf der Insel gelebt hätte.

2. Der Aufenthalt Miklucho-Maklay's auf der Insel fällt mit den „Beobachtungen" S. Smith's (1875) zusammen, von denen bei Sody die Rede ist.
3. Der Ort der „Beobachtung" S. Smith's (in der Nähe des Huon Bay) liegt in dem Teil Neu-Guineas, wo Miklucho-Maklay 1871—1872 über ein Jahr lebte und den er auch später besuchte: die Halbinsel Huon grenzt im Norden an den Huon Bay; sie stellt das östliche Ende der Maklay-Küste dar.
4. Miklucho-Maklay ist als Ethnograph und Anthropolog bekannt. Er war allerdings seiner Bildung nach Zoologe und vergleichender Anatom und hat verhältnismäßig viel auf diesem Gebiet geschrieben. Er hat in Jena bei E. Haeckel gelernt und hat während des ganzen Lebens mit Haeckel in Verbindung gestanden. So ist es natürlich undenkbar, daß Miklucho-Maklay auch die kleinsten Nachrichten über das Nashorn unberücksichtigt gelassen hätte, wenn diese zu ihm gedrungen wären.
5. In den Arbeiten Miklucho-Maklay's finden sich ebenfalls keinerlei Hinweise auf das „gigantische Schwein" (Höhe 6 Fuß), über welches, wie Sody mitteilt, die Papuas A. B. Meyer erzählt haben sollten. Miklucho-Maklay erwähnt nur oft das Hausschwein und das gewöhnliche Wildschwein *Sus papuensis.*

Die angeführten Erwägungen zeigen nach meiner Meinung eindeutig, daß es sich bei den „Beobachtungen" Smith's um nicht mehr als eine Matrosenfabel handelt, die einen leichtgläubigen Menschen gefunden hat. Solche Hinweise sind aus der Literatur am besten auszuschließen.

Das Fehlen der Nashörner auf Neu-Guinea ist auch vom rein zoogeographische Standpunkt offensichtlich.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. W. G. Heptner, Zoologisches Museum, ul Gerzena 6, Moskau K-9, UdSSR.

Die Entwicklung des Erd- und Rötelmausbesatzes im nordwestdeutschen Raum im Dürrejahr 1959

Von Ulrich Schindler (Göttingen)

1. *Erdmaus*

Nach der letzten Massenvermehrung der Erdmaus *(Microtus agrestis* L.) im Jahre 1955 hatte man, entsprechend dem bisher beobachteten dreijährigen Rhythmus der Kalamitätsjahre, für 1958 einen hohen Besatz zu erwarten. Die regenreichen und kühlen Sommer 1956, 1957 und 1958 verhinderten aber offensichtlich in vielen Gebieten die Entwicklung starker Populationen. Nur in einem Teil der Reviere, z. B. im Solling, erreichten die Dichtezahlen örtlich eine derartige Höhe, daß es im Winter 1958/59 zum Zusammenbruch aus natürlichen Ursachen kam. In vielen forstlichen Verjüngungen überlebten jedoch zahlreiche Erdmäuse diesen wegen seiner Milde bekannten Winter. Das anschließende sonnenscheinreiche und trocken-warme Frühjahr 1959 begünstigte die weitere Vermehrung in entscheidender Weise. Wir wissen, daß Langlichtverhältnisse bei Mäusen die Trächtigkeit erheblich fördern (Baker u. Ranson 1932) und junge Tiere in warmen Temperaturen schneller geschlechtsreif werden als in kühlen Tagen (Kalubuchov 1938). Tatsächlich war der Erdmausbesatz in Nordwestdeutschland in den Monaten Juni bis August allgemein als mittel bis stark zu bezeichnen. (Eine ähnliche Situation wurde bereits nach dem warmtrocknen Frühjahr 1953 festgestellt, als sich eine Massenvermehrung aus dem Sommer 1952 ebenfalls bis zum nächsten Herbst 1953 hinzog.)

Dagegen dürfte dann die Hitze des Sommers 1959 den Erdmäusen sehr abträglich gewesen sein, denn die Zahl der Jungtiere ging vom Juli an auffällig zurück. Die Gegenüberstellung der Fangergebnisse von gleichen Plätzen Südniedersachsens vom September und Oktober 1958 und 1959 zeigt, daß im Dürrejahr 1959 im Herbst kaum noch junge Erdmäuse geworfen wurden:

Microtus agrestis ♀♀

	September			Oktober		
	n absolut	gravid %	säugend %	n absolut	gravid %	säugend %
1958	20	40	45	52	27	42
1959	46	7	33	55	0	7

Die Zahlen lassen erkennen, wie sehr säugende Weibchen und ihre Nachkommenschaft in Dürrezeiten beeinträchtigt werden. Derartige Feststellungen stehen in Übereinstimmung mit Laboratoriumsuntersuchungen Lindeborg's

(1950), in denen Weibchen von *Peromyscus maniculatus bairdii* noch 22 Tage nach dem Werfen 158 % mehr Wasser tranken als nichtträchtige Tiere.

Da die Erdmauspopulation in der zweiten Hälfte des Jahres 1959 kaum Zuwachs durch Jungtiere erhielt, setzte der Rückgang durch Absterben der alten Mäuse schon im Herbst so merklich ein, daß zu Beginn des Winters nur noch wenige Erdmäuse in den forstlichen Verjüngungen festgestellt wurden und es auch nicht zu den sonst in Kalamitätswintern so gefürchteten Fraßschäden an jungen Bäumen kam. Dieser Rückgang aus natürlichen Ursachen begann in früheren Jahren mit Massenvermehrungen meist erst im Winter oder gar dem darauffolgenden Frühjahr.

2. *Rötelmaus*

Die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) wurde während der Jahre 1950 bis 1958 bei den Fängen mit Fallen im braunschweigischen Flachland, dem südniedersächsischen Bergland und im Harz im allgemeinen nur in geringer Dichte gefunden. An manchen Forstorten fing sich jahrelang kein Exemplar dieser Art. Rückblickend ist vor allem die Tatsache zu erwähnen, daß der Rötelmausbesatz in den Jahren 1952 und 1955 niedrig war, in denen es zu den bekannten Massenvermehrungen der Erdmaus kam (Schindler 1954 u. 1957).

Schon im April des Dürrejahres 1959 konnte ich im Leinebergland mehrfach fast ausgewachsene junge Rötelmäuse an Plätzen beobachten, wo sonst Tiere dieser Art kaum gefangen worden waren. Im Sommer 1959 stieg die Populationsdichte in vielen Revieren schnell an. Vor allem im Elm bei Braunschweig und im Vorharz wurden Fangzahlen erreicht, die sich in ihrer Höhe nur mit denjenigen von Erdmausmassenvermehrungen vergleichen lassen. Im Walde sind, entsprechend ihren ökologischen Ansprüchen, die älteren Verjüngungen, vorwüchsige Horste und Dickungsränder optimale Biotope für Rötelmäuse. Durch den arteigenen Populationsdruck wanderten 1959 viele junge Rötelmäuse in die offenen jungen Pflanzungen ab, die in Jahren mit geringer Dichte überhaupt keine Rötelmäuse beherbergen, weil die Lebensbedingungen ihnen dort allgemein weniger zusagen. Es steht außer Zweifel, daß die trocknen Frühjahrs- und Vorsommermonate die Vermehrung der Rötelmaus, wie die der Erdmaus, stark begünstigt haben.

Auffallenderweise fingen wir ab Anfang August 1959 im gesamten südniedersächsischen Bereich keine trächtigen oder säugenden Weibchen mehr: Die Rötelmäuse hatten infolge der schnell erreichten hohen Dichte und der sie sicher beeinträchtigenden sommerlichen Dürre ihre Vermehrung überall schon ab Mitte des Sommers eingestellt. Im Herbst starben die in geringerer Zahl vertretenen vorjährigen Tiere ab und es blieben nur noch die im Frühjahr 1959 geborenen übrig, die an sehr einheitlicher Größe, Gewicht und Zahnwurzellänge kenntlich waren.

Die sommerliche Dürre brachte die schon unter ihrer eigenen hohen Populationsdichte leidenden Rötelmäuse offensichtlich in starke Bedrängnis: Im August

und September kam es zu einem in diesem Umfang und dieser Jahreszeit bisher kaum beobachteten Schadfraß der *Clethrionomys glareolus* an jungen Bäumen, vor allem Buchen und Lärchen. Die beträchtlichen Schäden besonders in den Buchenverjüngungen veranlaßten die forstliche Praxis zu vielseitigen Abwehrmaßnahmen, über die an anderer Stelle berichtet wird.

Literatur

Baker, J. R. u. R. M. Ranson (1932): Factors affecting the breeding of field mouse *(Microtus agrestis)*. I. Light.-Proc. Roy. Soc. London, Ser. B, **110**, 313—322.

Kalubuchov, N. (1938): On the influence of the temperature of the environment upon the growth of mice *(Mus musculus* L.). — Bull. Soc. Nat. Moscou **47**, 218—222 (zit.: Zool. Jb., Abt. f. Systematik, Ökologie u. Geographie d. Tiere **80**, 1951, 506).

Lindeborg, R. G. (1950): An adaption of breeding *Peromyscus maniculatus bairdii* females to available water, and observations on changes in body weigth. — J. Mammal. **31**, 74—78.

Schindler, U. (1954): Mäuseschäden und Mäusebekämpfung in Niedersachsen während der Erdmausmassenvermehrung 1951—1953. — Forstwiss. Centralbl. **73**, 240—251.

— (1957): Erfahrungen der Praxis bei der Erdmausbekämpfung mit Toxaphen und Endrin. — Der Forst- u. Holzwirt **12**, 33—38.

Anschrift des Verfassers: Dr. Ulrich Schindler, Göttingen, Königsallee 221/84.

Beitrag zur Biologie des Flachlandgorillas

(*Gorilla gorilla* Savage et Wyman)

Beobachtungen über die Lebensweise und Abgrenzung eines Familienterritoriums.

Von Georges Sabater Pi

Im Oktober setzten wir im Bezirk von Nsork (Provinz Rio Muni), ehemals Spanisch-Guinea, unsere im Mai und September 1956 begonnenen Untersuchungen über die Biologie des Flachlandgorillas fort (vgl. Sabater Pi u. de Lassaletta 1958).

Diesmal widmeten wir unsere besondere Aufmerksamkeit einer Beobachtung der Tiere in ihrer natürlichen Umgebung. Dabei interessierte vor allem die Möglichkeit der Abgrenzung eines Familienterritoriums.

Entscheidend unterstützt von meinen eingeborenen Tierfängern vom Stamme der Fang, Simón Abaga, Tobias Mokoa und Ambrosio Mañé, verbrachten wir die ersten Tage damit, den Standort einer Familie von Gorillas ausfindig zu machen. So konnten wir dann diese Pongiden gemeinsam beobachten und verloren nicht unnötig Energie und Zeit.

Zum besseren Verständnis der folgenden Ausführungen soll eine kurze Beschreibung des Landes vorausgeschickt werden. Den größten Flächenanteil nimmt der große afrikanische Urwald ein. Das ist der gleiche Wald, der auch das Innere von Gabun bedeckt und der sich im Osten bis zum mittleren Kongo erstreckt. Nach Guinea herrschen in diesem Wald die Leguminosen vor, besonders die Mimosaceen und Cesalpinaceen. Der Unterwuchs besteht aus Palmaceen *(Raphia)* und einer großen Zahl von Farnen, unter denen die Alsophilen und Cyatheen u. a. überwiegen. Diese üppige Vegetation wird, vor allem in der Nähe der Ortschaften, von der Buschlandschaft der Eingeborenenpflanzungen unterbrochen. Im allgemeinen werden folgende Pflanzen angebaut: Yucca *(Manihot utilissima),* Kürbisse *(Cucumeropsis edulis),* Erdnüsse *(Arachis hypogea),* Malanga *(Colocasia esculenta),* Zuckerrohr *(Saccharum officinarum)* und vor allem die gemeine und die Paradiesbanane *(Musa sapientium* u. *M. paradisiaca).* Diese Pflanzungen werden aufgegeben, sobald sie abgeerntet sind. Aus ihnen entwickelt sich dann sehr schnell ein Sekundärwald (Bikoro), indem verschiedene Waldformen durchlaufen werden, die im Rahmen dieser Arbeit nicht beschrieben werden sollen. Die häufigsten Arten in diesen Formationen sind: der Schirmbaum *(Musanga smithii),* der Kampferbaum oder „Adjom“ *(Aframomum alboviolaceum),* der „Albangack“ *(Vernonia conferta)* und andere.

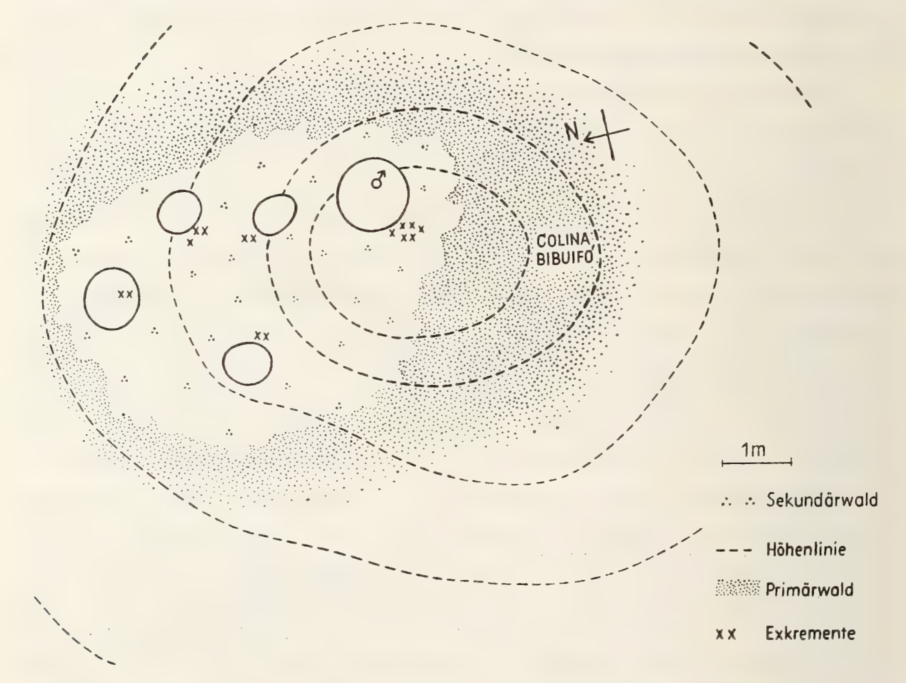
Diese Landschaft wird von dem majestätischen Yayamvé beherrscht (Abb. 1 u. Skizze 5). Dieser Berg hat die Form eines „Zuckerhuts“ und ist eine typische Granitformation des afrikanischen Tafellandes. Derartige Kegel sind in dieser

Gegend und in Gabun (Republik Gabun) recht häufig. Ihre Gipfel sind kahl und an den steil abfallenden Flanken finden sich nur vereinzelte Sträucher in den Felsspalten. Die Flora dieser Granitformationen besteht nach G u i n e a vor allem aus Gräsern, Zypressen, Orchideen, Lippenblütlern u. v. a.

Den Granitkegel des Yayamvé schätzen wir auf eine Höhe von 300 m über seiner Basis (Abb. 1).

F r e i l a n d b e o b a c h t u n g e n.

Am 1. Oktober gegen 6 Uhr abends bemerkten wir in der Nähe des Flüßchens Mebí (bei A in Skizze 5) eine Familie von Gorillas. Die Horde bestand aus einem großen männlichen Tier, das von vier kleineren Exemplaren (wahrscheinlich drei Weibchen und einem jüngeren Männchen) begleitet war. Von einem etwas höher gelegenen Versteck im Gestrüpp einer alten verlassenen Pflanzung konnten wir recht gut das Treiben dieser kleinen Familie beobachten. Das männliche Alphatier ging langsam und majestätisch in unserer Nähe umher, indem es sich vor allem mit Hilfe der Arme voranzog. Es stieß einige dumpfe dumpfe und sehr tiefe, fast artikulierte Laute aus, die von den übrigen Mitgliedern der Horde durch höhere und sehr unterschiedliche Laute



Skizze 1. Details des Schlafplatzes der Horde von fünf Tieren auf dem Gipfel des Monte Bibuifó (Ort B in Skizze 5). Das Schlafnest des Alphatieres (♂) ist von der übrigen Horde etwas abgesondert. In diesem Bikoro überwiegt bei weitem *Phrynium velutinum,* das auch für den Bau älterer Nester verwandt wurde, die von den Tieren wenigstens zweimal benutzt wurden.



Abb. 1. Blick auf den Granitkegel des Yayamvé, Refugium im Territorium der beobachteten Gorillas. Im Vordergrund gerodetes Land für anzulegende Eingeborenenpflanzungen, im Hintergrund der Urwald.



Abb. 2. Bananenstaude *(Musa sapientium)*, die von den Gorillas umgeknickt wurde, um an das Mark zu gelangen. Dieses Bild wurde bei Punkt A (s. Skizze 5) am Flüßchen Mebí aufgenommen.





Abb. 3. Über das Flüßchen Mebí gestürzter Baumstamm. Der Eingeborene hockt bei den beiden in Skizze 2 eingezeichneten Schlafnestern. Die Bananen- und Yuccapflanzen *(Manihot utilissima)* gehören zu einer verlassenen Pflanzung.

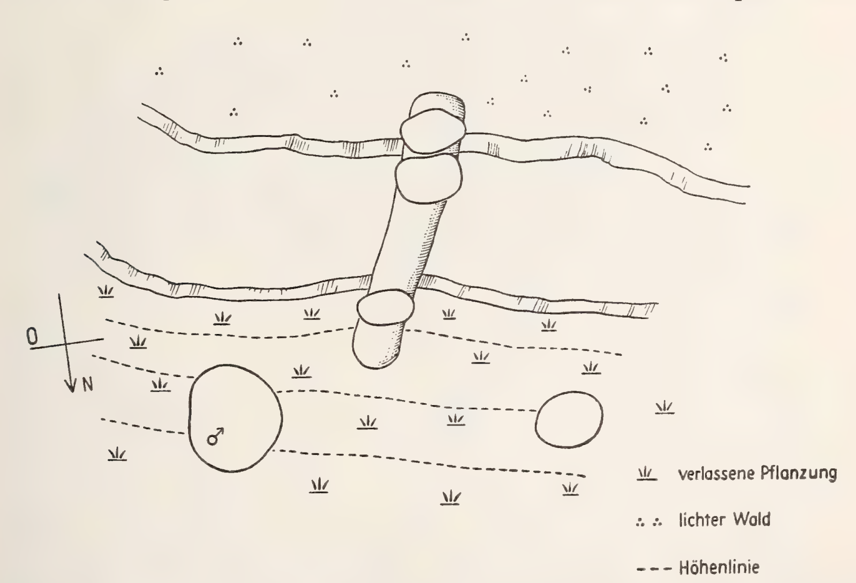


Abb. 4 a) und b). Exkremente der bei D (Skizze 5) festgestellten Familie. Die Schlafnester der Tiere sind in Skizze 4 eingezeichnet. Zahlreiche Fasern von Aframomumstengeln verbinden die Faeces zu einer zusammenhängenden Masse. (Alle Aufnahmen stammen aus dem Archiv des Jardin de Aclimatacion de Bindung.)



beantwortet wurden. Die übrige Familie war damit beschäftigt, systematisch die Bananenstauden zu zerstören, die von der ehemaligen Pflanzung übriggeblieben waren. Zu diesem Zweck hängten sich die Tiere an die Spitzen der Pflanzen, zogen mit aller Kraft an ihnen und knickten schließlich den Stamm um. Darauf rissen sie mit den Zähnen die Rindenschicht herunter, bis das Mark freilag, das sie mit großen Bissen verschlangen. Die Reste ließen sie verstreut auf dem Erdboden liegen (Abb. 2). Andere Tiere schienen mit den Händen Yuccaknollen aus dem Boden zu wühlen. Meine Helfer beobachteten wiederholt, wie das große Männchen sich mit den Händen auf den leicht geöffneten Mund schlug, der offenbar als Resonator diente. Sehr häufig wurden die Abgabe von Darmgasen und Kollern in den Eingeweiden hörbar. Die gesamte Umgebung ist mit scharfem Geruch nach Schweiß und Exkrementen (von Aframomum) gesättigt, den die Gorillas verbreiten, und der vor allem auf die Sekretion der Axillardrüsen und die häufige Abgabe von Darmgasen zurückzuführen ist (Vallois 1955).

Die Gorillas unterbrachen ihre Mahlzeit mehrmals, um sich mit dem Bau der Schlafnester für die kommende Nacht zu beschäftigen. Die Jungtiere und die Weibchen verschwanden aus unserem Gesichtsfeld. Später konnten wir feststellen, daß sie einen großen Baumstamm als Schlafplatz gewählt hatten, der quer über den Fluß Mebí gestürzt war (Abb. 3 u. Skizze 2). Das männliche Alphatier konn-



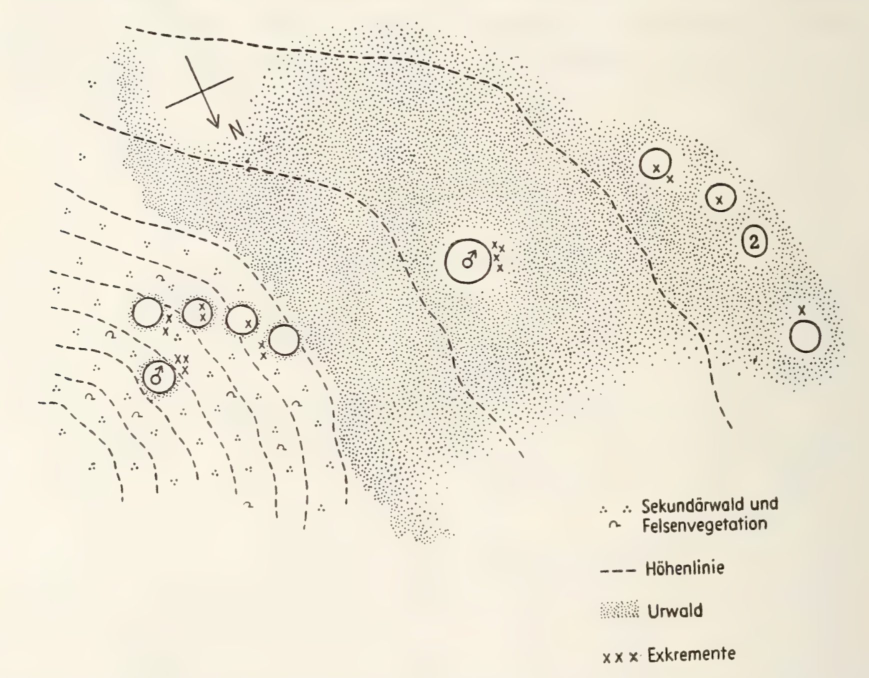
Skizze 2. Lageplan der Schlafnester, welche die Gorillas bei A (Skizze 5) zu bauen begonnen hatten. Auf dem umgestürzten Baumstamm hatten sich drei jüngere Tiere eingerichtet. Die Nester eines Weibchens und des adulten Männchens liegen auf dem Abhang in dominierender Position. Zum Nestbau wurden die an Ort und Stelle vorgefundenen Pflanzen der verlassenen Pflanzung benutzt. Das Nest des Alphatieres war aus umgeknickten Stengeln von „Atuing“ *(Haronga paniculata)* gebaut.

ten wir gut beobachten. Es polsterte die Grube eines entwurzelten Baumes mit Laub und Stengeln von „Atuing" *(Haronga paniculata)* zu einem Lager aus.

Plötzlich stieß das alte Männchen ohne ersichtlichen Grund „bellende" Laute aus und stürmte davon. Die übrige Horde folgte ihm sofort und sie verschwanden sehr schnell in nördlicher Richtung im Dunkel der hereinbrechenden Dämmerung. Das „Gebell" des Männchens, das in verblüffender Weise dem Bellen eines Hundes glich, verlor sich bald in der Ferne.

Zweifellos hatte der Gorilla einen von uns gesehen. Trotz dieses Zwischenfalls war unsere Beobachtung ausgedehnt genug und äußerst interessant.

Am nächsten Tag folgten wir in aller Frühe der Fährte der geflüchteten Horde. Wir fanden reichlich meist dünnflüssige Exkremente. Diese Art der Faeces, die wir auch schon früher beobachtet hatten, und die wir auch am folgenden Morgen am Ufer des Mebí fanden, scheinen zweifellos in Augenblicken der Furcht abgesetzt zu werden. Die Fährte führte uns auf den Gipfel des Bibuifó (Skizze 5, Punkt B). Wir konnten feststellen, daß die Gorillafamilie hier die Nacht verbracht hatten. Die Tiere hatten verschiedene ältere Lager benutzt, die sie seiner-



Skizze 3. Schlafnester in Bikoro und Urwald in Nähe des Granitkegels des Yayamvé. Die Schlafstelle im Bikoro (links) wurde nach Ansicht meiner Begleiter nach dem Verlassen des Bibuifó benutzt. Ich halte diese Deutung für nicht sehr sicher, zumal die Exkremente zur Zeit unserer Ankunft noch recht frisch waren. Die Schlafstelle im Urwald (rechts in der Skizze) ist ziemlich aufgelockert. Das Nest des Männchens lag etwas abseits von der übrigen Horde. Die Schlafnester waren recht unordentlich gebaut. Das mit 2 bezeichnete Nest bestand nur aus einigen in der unmittelbaren Umgebung zusammengesuchten Blättern.

zeit selbst hergerichtet hatten und die nach Aussagen meiner eingeborenen Helfer etwa 10 Tage alt sein mochten (Skizze 1). Hier fanden wir reichlich Exkremente und angefressene Reste von Stengeln und Mark von *Phrynium velutinum*. Wir folgten der nur mehr schwer erkennbaren Fährte in südöstlicher Richtung bis zum Yayamvé. Gegen Abend kehrten wir zu der Ortschaft Mokula zurück, ohne die Gorillas gesehen zu haben.

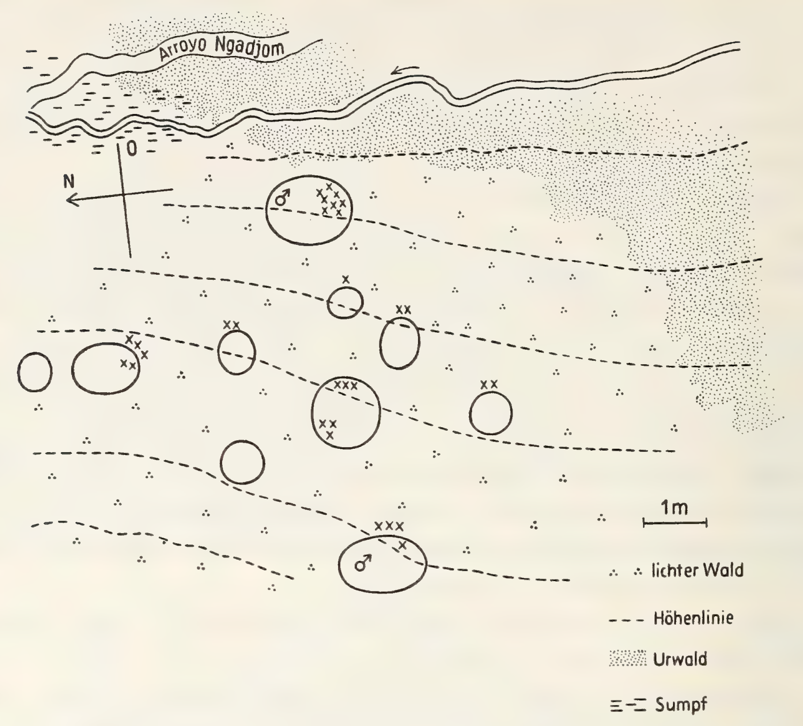
Wenige Tage später war es uns möglich, dieselbe Familie erneut zu beobachten. Gegen 11 Uhr vormittags hörten wir in der Nähe des Flüßchens Biyogo (Skizze 5, Punkt G) Geräusche, die uns die Anwesenheit der Gorillas verrieten. Wir näherten uns mit großer Vorsicht und konnten mit einiger Schwierigkeit die Horde wahrnehmen. Alle Tiere saßen über ein recht großes Areal verstreut auf dem Erdboden. Einige schienen zu schlafen, andere kauten schläfrig nicht näher bestimmbare Pflanzenstengel. Einer meiner Helfer beobachtete, wie ein Tier mit Genuß eine schwärzliche Masse kaute, die es dann ausspuckte. Wie wir später feststellten, handelte es sich um Bienenwachs, das aus einem der kleinen unterirdischen Nester stammte, die von den Fang „Abeíñ" genannt werden. Einige gekaute Wachsstücke mit deulichen Zahnabdrücken des Tieres wurden Herrn Prof. Dr. D. Starck (Frankfurt a. M.) geschickt *).

Bald entdeckten uns die Tiere und liefen schnell, aber sehr leise in Richtung auf die Hänge des Yayamvé (s. Skizze 5).

Am Abend des 18. Oktober berichteten uns einige Eingeborene, daß — nach dem Lärm zu urteilen — eine große Gorillafamilie im Bikoro bei Etom (Skizze 5, Punkt D) am Ufer des Ngadjom schliefe (Skizze 4). Am frühen Morgen des folgenden Tages begaben wir uns zu der beschriebenen Stelle und sahen dort eine große Gorillafamilie, die wir wegen der schlechten Sicht in der Morgendämmerung und im Dunkel des Waldes nicht zählen konnten. Die Tiere erhoben sich von ihren Schlafnestern und defäkierten unter reichlicher Abgabe von Darmgasen (Abb. 4). Wir beobachteten ein erwachsenes Männchen, das Stengel von Aframomum ausriß und von deren Mark fraß, wobei das Aneinanderschlagen seiner Canini weithin zu hören war. Andere Tiere kamen nur wenige Schritte von uns entfernt vorüber. Die Versammlung war wirklich einzigartig, und es ist schade, daß das Gestrüpp des Bikoro keine bessere Übersicht gestattete. Plötzlich näherte sich ein sehr junges Männchen ohne jede Angriffsabsicht dem Versteck eines unserer Begleiter aus Mokula. In kopfloser Angst schoß dieser Mann auf das Tier und tötete es. Sofort begann eine allgemeine Flucht unter größtem Durcheinander. Mit großer Mühe versuchten wir, dieser Horde zu folgen, die den Fluß Mbomó überquerte und in Richtung auf den Yayamvé verschwand.

---

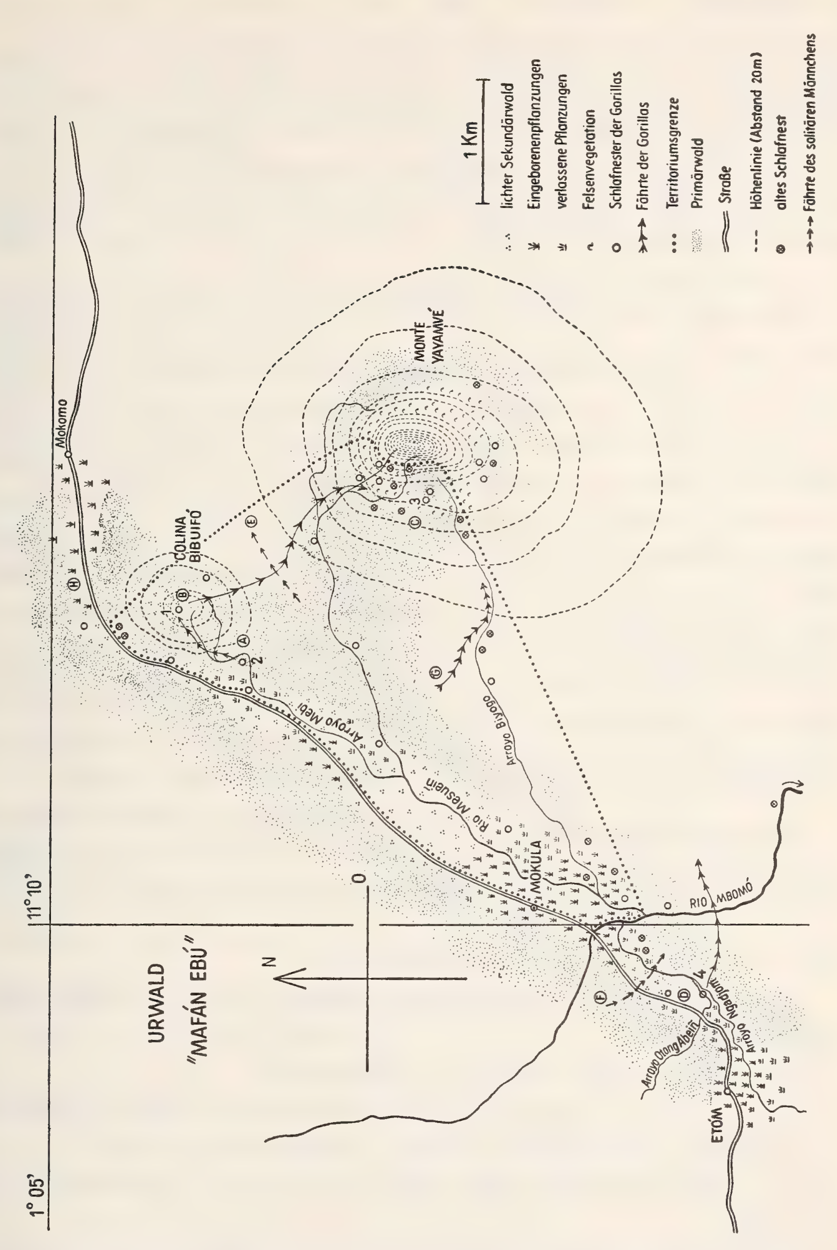
*) Mehrere um Rat gefragte Entomologen gaben die Auskunft, daß eine Bestimmung der Bienenart allein aus der eingeschickten Wachsprobe nicht möglich sei. Material von den Insekten selbst war von Herrn Sabater bisher nicht zu erhalten (St.).



Skizze 4. Lageplan der Schlafstelle der Horde von 11 adulten Tieren, die wir bei D (Skizze 5) beobachteten. Die Familie hatte sich an der Uferböschung des Baches Otong-abeíñ nahe am Ngadjom niedergelassen. Die reichlichen Exkremente befanden sich jeweils am tiefer gelegenen Teil des Schlafnestes. Sie stellen einen Ausguß des Dickdarms dar und bestehen aus zusammenhängenden kompakten Knollen, die durch Fasern von *Aframomum* verbunden sind. (Vergleiche Abbildung 4.)

Aus diesen drei Freilandbeobachtungen und aus der Untersuchung der bei unseren Streifzügen aufgefundenen Schlafstellen wissen wir, daß die von uns durchforschte Gegend von zwei Gorillafamilien bewohnt wurde. Eine bestand aus fünf großen Tieren, die zweite aus elf Tieren. Aus den gesammelten Daten konnten wir eine Skizze der Territorien aufzeichnen (unter Benutzung der "Mapa Topográfico y Forestal de Guinea" Blatt 4—II, Servicio Geográfico des Heeres, Maßstab 1:100 000). Um mit größtmöglicher Genauigkeit die Territoriengrenzen eintragen zu können, zeichneten wir auf unserer Karte die aufgefundenen Schlafstellen ein. Diese Zusammenstellung ergab die Skizze 5.

Die folgenden Tage widmeten wir der systematischen Erforschung des Fußes des Yayamvé und der vielfach gewundenen und für den Menschen beschwerlichen Zugangswege. Anhand der zahlreichen aufgefundenen Schlafstellen konnten wir wiederholt feststellen. daß diese Gegend das bevorzugte Refugium der Horde darstellte (Skizzen 3 u. 5). Die genaue Anzahl der Schlafstellen war nicht zu ermitteln. Manche von ihnen sind sehr alt, andere, die in den Wiesenhängen



Skizze 5. Übersicht über das untersuchte Gebiet mit eingezeichneter Grenze des Territoriums der Familie von fünf Tieren.

des Vorgebirges noch vor dem Granitkern des Yayamvé gelegen sind, haben wegen der Materialien, aus denen sie gebaut sind (vorwiegend "Okong-bekui" = *Wissadula heterosperma)* eine kürzere Lebensdauer; sie werden vom nächsten Regen fortgeschwemmt (vgl. Skizze 5). Die mit größter Sorgfalt durchgeführte Untersuchung ergab als Grenzen des Territoriums im Norden einen Punkt in der Nähe der Quelle des Flüßchens Mesueíñ und im Süden die Quellen des Biyogo. Einige hundert Meter östlich dieses Flüßchens entdeckten wir verschiedene Schlafstellen der Familie von elf Individuen. Wir schließen das aus der Anzahl der zeitlichen Abfolge der Schlafstellen und nehmen an, daß die Tiere sich längere Zeit in dieser Gegend aufgehalten haben.

Wir stellten wiederholt fest, daß diese Familie zu der Zeit die Straße von Mokula nach Westen nicht überschritt. Diese Beobachtung wurde auch von den Eingeborenen bestätigt. Wir betonen dies deshalb, weil die Gorillas sich anscheinend einige Monate vorher häufiger bis in die Bikoros vorgewagt hatten, die sich gegenüber dem Monte Bibuifó im Westen der Straße ausdehnen (H in Skizze 5). Sowohl die verlassenen, als auch die zur Zeit bearbeiteten Pflanzungen, sowie der Sekundärwald (Bikoro) bilden das natürliche Ernährungsgebiet dieser Tiere, die durch den Pflanzenbau der Eingeborenen stark angelockt werden (Sabater Pi u. de Lassaletta 1958). Die Gorillas treffen sich gewöhnlich zu den Mahlzeiten (morgens gegen 9 Uhr und abends nach 17 Uhr) an einer Stelle ihres Territoriums (vgl. Skizze 5). Die Anwesenheit des Menschen verjagt sie, und wenn er sie belästigt — was sehr oft vorkomt — suchen sie Zuflucht in den Abhängen des Yayamvé. Dieses Territorium wird im Westen durch die Straße von Mokula, im Nordosten von einem Punkt in der Nähe des Monte Bibuifó und im Südosten von dem Fluß Mbomó (an der Brücke der Landstraße) begrenzt.

Das uns interessierende Territorium besitzt insgesamt annähernd die Form eines unregelmäßigen Dreiecks mit einer Basis von etwa 4,5 km und einer Höhe von 2,5 km. Daraus ergibt sich für die Familie ein Areal von etwa 5,7 bis 6 km^2.

Schlußfolgerungen

In dem untersuchten Territorium unterscheiden wir drei gut gegeneinander abgegrenzte Zonen:

a) Die Felsen des Monte Yayamvé als „Zufluchtsort".

b) Der zwischen den Bergen und den längs der Straße gelegenen Pflanzungen und Bikoros sich erstreckende Urwald, vorwiegend als „Ruhezone".

c) Die Wälder und Pflanzungen längs der Straße als „Speisekammer" der Horde.

Wir stellten zudem fest, daß die Horden ihr Territorium nicht verlassen; trotzdem fanden wir in dieser Gegend frische Fährten eines einzelgängerischen Männchens, die meine Helfer auch im Territorium der Familie von 11 Tieren (F in Skizze 5) antrafen.

Wir beobachteten weiter, daß die Gorillas gelegentlich mehrmals auf dem gleichen Lager schlafen.

Es zeigte sich eindeutig, daß die Schlaflager sich immer auf dem Erdboden befanden und aus dem gleichen Material hergestellt wurden. Außerdem wurde festgestellt, daß die Defäkation besonders reichlich am Morgen und am Fußende der Schlafstelle stattfindet.

Wir stellten weiterhin fest, daß die Gorillas Flüsse und Bäche mit Hilfe von Lianen und Baumstämmen überschreiten, wobei sie mit großer Vorsicht vorgehen, um nicht naß zu werden.

Eine botanische Analyse des Mageninhaltes des am Ort D (Skizze 1) getöteten Männchens ergab:

Mark und Schalen der Assam-Frucht *(Uapaca guineensis)* 10%
Mark und Kerne der Ngokom-Frucht *(Fleurya aestuans)* 10%
Unbestimmbare Reste trockener Blätter 2%
Reste von Yuccaknollen *(Manihot utilissima)* 13%
Samen und Mark von *Musanga smithii* 15%
Reste von Mark und Samen der Liane „Atuk" (*Prevostea africana* B.) 25%
Reste von Mark und Frucht von „Adjom o bissón" (Aframomum) 25%

Es fanden sich keinerlei Anzeichen für tierische Nahrung (Eier, kleine Vögel o. ä.). Im Colon fanden wir verschiedene bisher noch nicht bestimmte, oxyurenähnliche Parasiten.

Literatur

Grzimek, B. (1956): Maße und Gewichte von Flachlandgorillas. — Z. f. Säugetierk. **21**, 192—194.

Guinea, E.: Ensayo Geobotánico de la Guinea Continental Española. 2 Bände. I. D. E. A., Madrid.

Sabater Pi, J. u. L. de Lassaletta (1958): Beitrag zur Kenntnis des Flachlandgorillas *(Gorilla gorilla* Savage u. Wyman). — Z. f. Säugetierk. **23**, 108—114.

Vallois, H. (1955): Les Primates. In: P. Grassé, Traité de Zoologie, Tome XVII.

Anschrift des Verfassers: Georges Sabater Pi, Jardin de Aclimatación de Bindung, Apartado 255, Bata, Spanisch-Guinea, West-Afrika.

Über die Säugetiere der Ostsee-Insel „Der Bock“

Von H. Kulicke

(Institut für Forstwissenschaften Eberswalde, Abteilung Forstschutz gegen tierische Schädlinge, Institut für Waldschutz)

1. Entstehung der Insel

Zwischen Hiddensee und dem Darß erstreckt sich längs der Küste eine ca. 1600 ha große nehrungsartige Sandbank, die bereits 1698 unter dem Namen „Der Bock“ bekannt war. Zu dieser Zeit waren bei Mittelwasser nur der „Große Werder“ und die „Kleinen Werder“ in der Verlängerung des Darß als Inseln sichtbar, während unter dem „Bock“ heute eine etwa 50 Jahre alte, von Menschenhand geschaffene Waldinsel zu verstehen ist, die sich in östlicher Richtung anschließt (Abb. 1).

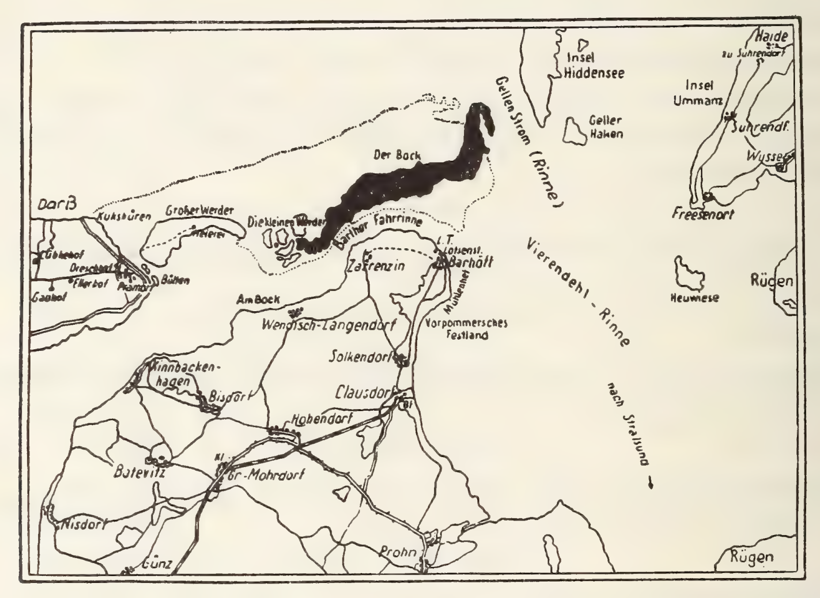


Abb. 1. Lageplan der Insel „Der Bock“ (nach Voderberg 1955).

„Der Bock“ entstand durch Auflegung von Baggermaterial. Die Gesamtausdehnung des „Bock“ beträgt zur Zeit etwa 400 ha, bei einer Länge der Insel von ca. 6,5 km, einer Breite von 0,5 bis 1,0 km und einer durchschnittlichen Erhebung von 1,5—2,0 m über Mittelwasser (Reinhard 1953, Voderberg 1955). Zunächst wurde das Neuland nur durch Anpflanzung von Strandhafer, Schilf und Binsen festgelegt, ab 1937 aber planmäßig aufgeforstet, so daß heute etwa 200 ha Waldflächen mit über 30 verschiedenen Holzarten und Sträuchern vor-

handen sind. 1957 ist der „Bock“ mit den kleinen Randinseln und dem Sandwattenfeld auf einer Ausdehnung von 1832 ha zum Naturschutzgebiet erklärt worden.

2. *Boden und Vegetation*

Bei dem Baggergut handelt es sich vorwiegend um reine Sande.

Eine spezielle Beschreibung der Vegetationsentwicklung auf der Insel ist den Arbeiten von Voderberg (1955) und Voderberg/Fröde (1959) zu entnehmen. Zur Abgrenzung einzelner Biotope ist die Aufteilung der Insel in fünf große Abschnitte von den genannten Autoren, vorerst unabhängig von den Vegetationsverhältnissen, vorgenommen worden. In Anlehnung daran haben wir Beobachtungen über die Kleinsäugervorkommen gemacht (Abb. 2). Bei grober Einschätzung der einzelnen Abschnitte ergeben sich folgende Vegetationsbilder:

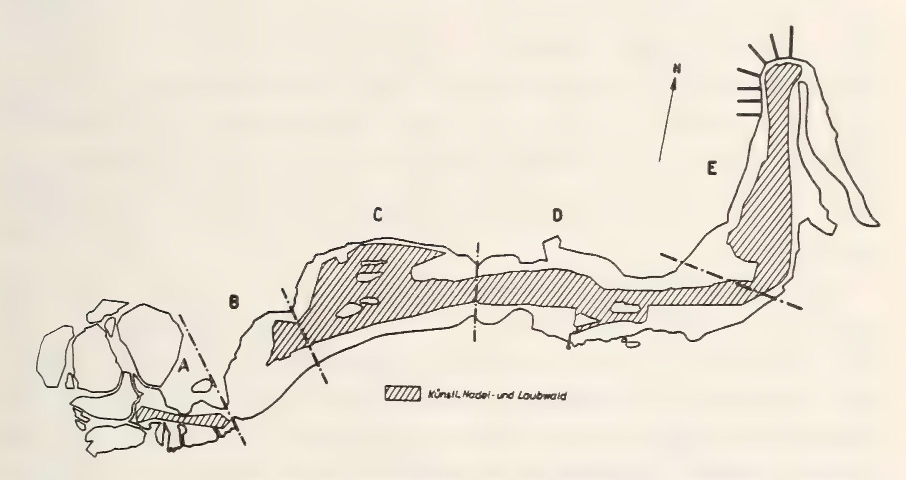


Abb. 2. Unterteilung der Insel in fünf Abschnitte mit Angabe der Aufforstungsflächen (nach Voderberg/Fröde 1959).

Abschnitt A: Salzwiesen mit *Juncus maritima* (Binsen); an höheren Stellen Salzröhricht, an tieferen Weiderasen.

Abschnitt B: Den Hauptkomplex bilden ebenfalls Salzwiesen mit *Juncus maritima;* an den höheren Stellen *Corynephorus canescens* (Silbergras) und aufkommender Laub- und Nadelwald, in den tiefer gelegenen Randzonen Salzröhricht.

Abschnitt C: Vorherrschend Laub- und Nadelwald; Randzonen wie unter Abschnitt B.

Abschnitt D: Im mittleren höheren Teil zusammenhängende Schwarzkieferkulturen; in den vereinzelten Senken Salzgrasschwaden, in den tieferen Randzonen Salzwiesen und Salzröhricht; auf den ostwärts anschließenden Dünen Silbergrasfluren und Strandhafergesellschaften.

A b s c h n i t t E: Vorherrschend über 20jährige Laub- und Nadelholzbestände; sonst wie Abschnitt D.

Für die Neukulturen vom Jahre 1942 wurden nach R e i n h a r d (1953) folgende Pflanzen verwendet:

V o g e l s c h u t z g e h ö l z e : Sanddorn, Holunder, Brombeere, Weißdorn, Heiderose, Salweide, Wachholder und Bergkiefer.

S c h u t z m a n t e l : Roterle, Silberpappel, Eberesche, Aspe, Weißrüster, Linde und Weißbuche.

D a u e r w a l d : Roterle, kanadische Pappel, Esche, Linde, Sandbirke, Buche, Lärche und Kiefer.

3. Methodik und Fangergebnisse

In Übereinkunft mit dem Wasserstraßenamt Stralsund und der Deutschen Grenzpolizei, Kommando Greifswald, wurde 1955 vom Institut für Forstwissenschaften Eberswalde, Abteilung Forstschutz gegen tierische Schädlinge, auf dem „Bock" eine Außenstelle in Betrieb genommen, deren Aufgabe in der forstschutzmäßigen Betreuung der Waldanpflanzungen, sowie in der Erforschung der Faunenelemente auf der Insel besteht. Den genannten Dienststellen und dem Dünenwart W i t z k e sei an dieser Stelle für die freundliche Unterstützung gedankt.

Zum Säugetiervorkommen berichtet schon R e i n h a r d (1953), daß Wildschwein und Fuchs die Waldinsel bewohnen und in erheblichem Maße dazu beitragen, die Gelege der früher zahlreicher vorkommenden Strandvögel (Möwen usw.) zu zerstören. Die Besiedelung durch Säugetiere erfolgt vornehmlich über die nur etwa 400 m breite Barther Fahrrinne auf der Höhe von Zarrenzin bzw. von Ostzingst (Pramort) aus, entweder schwimmend oder im Winter über das Eis. Da das Schwergewicht unserer Untersuchungen auf dem „Bock" in der standörtlichen Erfassung der vorkomemnden Kleinsäugerarten bestand, wurden von 1955 bis 1959 in den einzelnen Abschnitten (Abb. 2) folgende Fangmethoden verwendet:

1. F a n g g r ä b e n mit in den Boden eingelassenen Zylindergläsern von 30 cm Höhe und 15 cm Durchmesser.
2. E i n g e g r a b e n e B e c h e r g l ä s e r (10×18 cm), etwa 5 cm hoch, mit Äthylenglykol gefüllt.
3. R e c h t e c k i g e F a l l e n f e l d e r mit Seitenlängen von 25 und 40 m, darauf 100 Schlagfallen (Brotköder).
4. F a l l e n r e i h e n mit 100 Schlagfallen in Abständen von je 2 m (Brotköder).
5. D r a h t k a s t e n f a l l e n zum Lebendfang (Rübenköder).

Eine Auswertung der einzelnen Fangmethoden zeigte, daß zur Erfassung ganzer Mäusepopulationen die Anlagen von Fallenfeldern am besten geeignet ist,

da bei 48stündiger Fangdauer ein Biotop von etwa 1500 m² erfaßt werden kann (Fallenfeld von 1000 m² plus Randzone von 500 m²). Spitzmäuse fingen sich besonders in den mit Äthylenglykol versehenen Bechergläsern.

Die Fangergebnisse, nach Kleinsäugern und Jahresfängen getrennt, sind in der nachstehenden Übersicht zusammengestellt:

Arten	1955	1956	1957	1958	1959	Sa.
Waldspitzmaus *(Sorex araneus)*	48	10	30	70	5	163
Wasserspitzmaus *(Neomys fodiens)*	—	—	—	1	—	1
Waldmaus *(Apodemus sylvaticus)*	38	4	43	12	14	111
Brandmaus *(Apodemus agrarius)*	1	—	—	—	—	1
Hausmaus *(Mus m. musculus)*	—	—	1	—	—	1
Zwergmaus *(Micromys minutus soricinus)*	—	—	—	—	7	7
Feldmaus *(Microtus arvalis)*	19	—	1	1	18	39
Erdmaus *(Microtus agrestis)*	—	—	1	—	—	1
Nord. Wühlmaus *(Microtus oeconomus)*	11	4	19	18	47	99
Zusammen	117	18	95	102	91	423

W a l d s p i t z m a u s *(Sorex araneus)*

Von allen Kleinsäugern wurde die Waldspitzmaus mit 163 Tieren am häufigsten in allen Teilen der Insel gefangen.

Abschnitt B: 22, C: 44, D: 69 und E: 28 Tiere.

Fangmethoden	Anzahl der erbeuteten Tiere
Fanggräben	42
Äthylenglykolgläser	87
Fallenfelder mit Schlagfallen	21
Fallenreihen mit Schlagfallen	11
Drahtkastenfallen	2
zusammen	163

Es ist anzunehmen, daß die Spitzmäuse durch die in den Gläsern sich ebenfalls fangenden Insekten angelockt werden. Entgegen bisherigen Beobachtungen konnte festgestellt werden, daß selbst in den völlig trockenen Dünen, die nur spärlich mit Strandhafer bedeckt sind, recht hohe Spitzmausfänge zu verzeichnen waren. So wurden beispielsweise 1958 im Fangglas VII insgesamt 14 Waldspitzmäuse auf einer Düne erbeutet. Nachfolgend einige Gewichts- und Maßangaben: Anzahl der gefangenen Tiere: 163, davon 86 ♂♂, 62 ♀♀, 15 ohne Angaben.

Durchschnittsgewichte	6,5 g	max. 8,0 g	min. 5,0 g
Durchschnittliche Kopf-Rumpflänge	62,0 mm	max. 69,0 mm	min. 54,0 mm
„ „ Schwanzlänge	33,9 mm	max. 35,0 mm	min. 32,0 mm
„ „ Hinterfußlänge	11,8 mm	max. 12,0 mm	min. 11,0 mm

W a s s e r s p i t z m a u s (Neomys fodiens)

Die günstigsten Lebensbedingungen für diese Art finden sich in den sumpfigen Senken des Abschnittes „C", wo Wasserspitzmäuse wiederholt beobachtet wurden. Es war allerdings nur möglich, dort am 12. 6. 1958 ein Weibchen mit

der Hand zu greifen. Mit Sicherheit kann aber angenommen werden, daß auch in anderen Teilen der Insel Wasserspitzmäuse anzutreffen sind.

Maulwurf *(Talpa europaea)*

Seit 1958 finden sich im südöstlichen Teil des Abschnittes „E" ganz vereinzelt die Gangsysteme und Nestkammern in hohen Erdhaufen. Da das Schwarzwild an diesen Stellen besonders stark bricht, muß in Zukunft mit dem völligen Verschwinden des Maulwurfes auf der Insel gerechnet werden.

Feldhase *(Lepus europaeus)*

Trotz ständiger Verfolgung durch Fuchs, Wildschwein, Möwen usw., waren seit 1955 in allen Teilen der Insel Feldhasen zu beobachten, so daß deren durchschnittliche Besatzdichte mit etwa 6—8 Exemplaren angegeben werden kann.

Waldmaus *(Apodemus sylvaticus)*

Die Siedlungsgebiete der Waldmaus liegen ausschließlich in den Abschnitten „D" und „E". Bevorzugt werden die nordwestlichen Silbergras- und Strandhafergesellchaften, sowie die Randzonen der jüngeren Kiefernkulturen, wo die ausgeworfenen Sandhaufen vor den Bauen auffallen. Bei den im Jahre 1957 nur im Bereich des Abschnittes „D" in Höhe des Leuchtfeuers (Unterfeuer) gefangenen Tieren zeigte sich eine besonders auffällige dunkle Rückenfärbung. Das Geschlechterverhältnis deutet in allen Jahren ein Überwiegen der Männchen an. Anzahl der gefangenen Tiere: 111, davon 71 ♂♂, 40 ♀♀.

Durchschnittsgewichte		22,1 g	max. 28,0 g	min. 15,0 g
Durchschnittliche	Kopf-Rumpflänge	84,9 mm	max. 101,0 mm	min. 76,0 mm
„ „	Schwanzlänge	76,0 mm	max. 91,0 mm	min. 70,0 mm
„ „	Hinterfußlänge	21,1 mm	max. 24,0 mm	min. 19,0 mm
„ „	Condylobasallänge	22,3 mm	max. 23,7 mm	min. 19,3 mm
„ „	Embryonenzahl	5	6	4

Brandmaus *(Apodemus agrarius)*, Hausmaus *(Mus musculus musculus* L). und Erdmaus *(Microtus agrestis)* wurden seit 1955 mit nur je einem Exemplar in Abschnitt „E" erbeutet. Es ist anzunehmen, daß die gefangenen Tiere mit Faschinenmaterial, das alljährlich zur Insel transportiert wird, eingeschleppt wurden.

Zwergmaus *(Micromys minutus soricinus)*

Trotz günstiger Lebensbedingungen in den Randzonen der Insel mit ausgedehntem Salzröhricht fingen sich die ersten sieben Tiere am 4. 12. 1959 in einem Fallenfeld und in Drahtkastenfallen im Abschnitt „E". Da auch hier kurze Zeit zuvor Faschinenmaterial ausgeladen wurde, ist es möglich, daß es sich um Tiere handelt, die auf diesem Wege eingeschleppt sind.

Nordische Wühlmaus *(Microtus oeconomus)*

Nach vorliegenden Beobachtungen ist die Nordische Wühlmaus die verbreitetste und häufigste Mäuseart auf der Insel. Von den insgesamt 99 erbeuteten

Tieren entfielen auf die Abschnitte „A“: 0, „B“: 2, „C“: 12, „D“: 39 und „E“: 46 Mäuse. Bevorzugt werden ausschließlich die feuchten Randzonen (Salzwiesen mit *Juncus maritima)*, sowie die dichten Röhrichtbestände. Hier fanden sich überall charakteristische Laufsteige, Fraß- und Kotplätze. Die Wohnbauten werden entgegen den Beobachtungen auf dem Festland (Barhöft und Zarrenzin), niemals tief und weitverzweigt angelegt, sondern befinden sich, entsprechend den wechselnden Wasserständen auf der Insel, recht oberflächlich. Von 21 ausgegrabenen Bauen zeigte kein einziger die Anlage von ordentlichen Nestern; diese befinden sich vielmehr unter Schilfhaufen, Binsen, oder in alten Erlenstümpfen. Nur im Herbst fanden sich in den Bauen Vorratskammern mit etwa 2—3 cm langen Binsenabbissen. Die Populationsdichte war im Dezember 1959 verhältnismäßig hoch. So wurden beispielsweise am 4. 12. 1959 in 40 Lebendfallen allein 25 Nordische Wühlmäuse gefangen. Darauf erfolgte im zeitigen Frühjahr 1960 ein völliger Populationszusammenbruch, so daß auf denselben Fangplätzen am 21. 4. 1960 in Fallenfeldern keine Ergebnisse erzielt wurden. Das Geschlechterverhältnis kann von 1955—1959 als ausgeglichen bezeichnet werden. Nachstehende Aufstellung vermittelt einen Überblick der Maß- und Gewichtsdaten:

Anzahl der gefangenen Tiere: 99, davon 48 ♂♂, 46 ♀♀, 5 ohne Angaben.

Durchschnittsgewichte			27,4 g	max. 58,0 g	min. 10,0 g
Durchschnittliche	Kopf-Rumpflänge		96,4 mm	max. 124,0 mm	min. 62,0 mm
„	„	Schwanzlänge	38,8 mm	max. 52,0 mm	min. 30,0 mm
„	„	Hinterfußlänge	17,9 mm	max. 20,0 mm	min. 16,0 mm
„	„	Condylobasallänge	25,8 mm	max. 27,0 mm	min. 24,2 mm
„	„	Embryonenzahl	5	9	3

F e l d m a u s *(Microtus arvalis)*

Die Siedlungsdichte muß durchweg als gering bezeichnet werden. Nach den wenigen gefangenen Tieren zu urteilen, hat die Inselpopulation der Feldmaus einen vierjährigen (?) Vermehrungszyklus. Ihre Verbreitung erstreckt sich hauptsächlich auf die Abschnitte „D“ und „E“. Nur einmal konnte ein Männchen im Abschnitt „C“ erbeutet werden. Als Lebensraum werden die Randzonen, Dünen und lichten Kiefernschonungen bevorzugt, wo sie die Gemeinschaft der Waldmaus teilt. Folgende Maße wurden ermittelt:

Anzahl der gefangenen Tiere: 39, davon 20 ♂♂, 18 ♀♀, 1 ohne Angaben.

Durchschnittsgewichte			17,5 g	max. 24,0 g	min. 14,0 g
Durchschnittliche	Kopf-Rumpflänge		87,5 mm	max. 97,0 mm	min. 81,0 mm
„	„	Schwanzlänge	22,7 mm	max. 28,0 mm	min. 20,0 mm
„	„	Hinterfußlänge	14,1 mm	max. 15,0 mm	min. 13,0 mm
„	„	Condylobasallänge	23,0 mm	max. 23,7 mm	min. 21,4 mm

W a n d e r r a t t e *(Rattus norvegicus)*

In dem Beobachtungszeitraum ab 1955 ist eine stete Abnahme der Bestandsdichte zu verzeichnen, so daß heute nur noch ganz selten im Abschnitt „E“, in Nähe der Unterkunftsbaracke, Wanderratten anzutreffen sind.

F u c h s *(Vulpes vulpes)*

Recht zahlreich kommen Füchse vor, deren Baue im westlichen Teil des Spüldammes, aber auch in dem Dünengelände an der Nordspitze der Insel zu finden sind. Im Winter 1956/57 wurde durch zugewanderte Tiere die Tollwut eingeschleppt, worauf der Bestand beträchtlich sank (im Juli 1957 wurden von uns drei verendete Füchse gefunden). Im darauffolgenden Jahre war aber bereits wieder ein Bestand von 3—5 Alttieren erreicht.

D a c h s *(Meles meles)*

Da der Dachs in der Umgebung der Lotsenstation Barhöft recht zahlreich vorkommt, ist es nicht verwunderlich, daß auch seit längerem ein Paar im nördlichen Teil des Abschnittes „E", in einem undurchdringlichen Sanddorngestrüpp, umfangreiche Erdröhren bewohnt. Es muß allerdings auffallen, daß die Jungtiere in keinem Jahr älter als ca. 8 Wochen geworden sind und verendet außerhalb des Baues lagen.

B a u m m a r d e r *(Martes martes)*

Der Baummarder ist ebenfalls seit Jahren auf dem Bock heimisch. Die jährliche Bestandsdichte beträgt ca. 4—5 Exemplare. Seine Lager wurden von uns unter Holzstößen, in einem Arbeitsschuppen, auf dem Boden der Unterkunftsbaracke und sogar in einem selbstgegrabenen Erdbau in den Dünen des Abschnittes „E" gefunden.

M a u s w i e s e l *(Mustela nivalis)*

Nach unseren Beobachtungen hat die Zahl der Mauswiesel seit 1955 merklich zugenommen. Bevorzugte Jagdgebiete sind die mäusereichen Abschnitte „D" und „E".

W i l d s c h w e i n *(Sus crofa)*

Auch beim Schwarzwild hat sich seit 1950 eine erhebliche Zunahme der Bestandsdichte bemerkbar gemacht, so daß oft Wühlschäden in den Neuanpflanzungen verursacht werden. Um die gefährdeten Kulturen zu schützen, werden mit Genehmigung der Naturschutzbehörde in Rostock alljährlich Jagden abgehalten.

R e h *(Capreolus capreolus)*

Rehwild findet sich nur vereinzelt, zumeist im westlichen Teil der Insel, wo günstige Äsungsverhältnisse vorhanden sind. Seit 1957 konnten zwei starke Sechserböcke und drei bis vier Ricken als Standwild beobachtet werden.

R o t h i r s c h *(Cervus elaphus)*

Seltener ist Rotwild zu beobachten, das gelegentlich vom Ostdarß einwechselt, aber niemals länger als 1—2 Monate auf der Insel verbleibt.

4. Gewöllfunde

Als Ergänzung zu den auf der Insel „Der Bock“ festgestellten Kleinsäugerarten sollen noch die Untersuchungsergebnisse von 211 Gewöllen der Sumpfohreule *(Asio flammeus)*, die 1957 in einer Kieferndickung des Abschnittes „D“ aufgelesen wurde, erwähnt werden. Wenn auch zu berücksichtigen ist, daß die Nahrungsaufnahme der Eulen gelegentlich auf dem Festland erfolgt sein kann, so bestätigen die Untersuchungsbefunde im allgemeinen die von uns gemachten Beobachtungen und Fangergebnisse. Folgende Mäusearten fanden sich in Eulengewöllen:

126 Nordische Wühlmäuse *(Microtus oeconomus)*,
22 Feldmäuse *(Microtus arvalis)*,
11 Erdmäuse *(Microtus agrestis)*,
8 Waldmäuse *(Apodemus sylvaticus)*,
4 Rötelmäuse *(Cleothrionomys glareolus)*,
1 Zwergmaus *(Micromys minutus soricinus)*

Zusammenfassung

Es wurden auf der etwa 400 ha großen, künstlich aufgeschütteten Baggerinsel „Der Bock“ von 1955—1959 Untersuchungen über das Vorkommen von Säugetieren, insbesondere Kleinsäugern, unternommen. Folgende Arten konnten festgestellt werden:

Waldspitzmaus *(Sorex araneus* L.); Wasserspitzmaus *(Neomys fodiens* Pall.); Maulwurf *(Talpa europeae* L.); Feldhase *(Lepus europaeus* Pall.); Waldmaus *(Apodemus sylvaticus* L.); Brandmaus *(Apodemus agrarius* Pall.); Hausmaus *(Mus m. musculus* L.); Zwergmaus *(Micromys minutus soricinus* Hermann); Nordische Wühlmaus *(Microtus oeconomus* Pall.); Feldmaus *(Microtus arvalis* Pall.); Erdmaus *(Microtus agrestis* L.); Wanderratte *(Rattus norvegicus* Berk.); Fuchs *(Vulpes vulpes* L.); Dachs *(Meles meles* L.); Baummarder *(Martes martes* L.); Mauswiesel *(Mustela nivalis* L.); Wildschwein *(Sus crofa* L.); Reh *(Capreolus capreolus* L.); Rothirsch *(Cervus elaphus* L.). — Die häufigsten Kleinsäuger sind Waldspitzmaus, Waldmaus und Nordische Wühlmaus.

Literatur

Reinhard, H. (1953): Der Bock. — Petermanns Geogr. Mitt Erg.-H. 251.

Voderberg, K (1955): Die Vegetation der neugeschaffenen Insel Bock — Feddes Repertorium, Akademie-Verlag, Berlin, Beiheft 135, S. 232—260.

Voderberg, K. u. E. Fröde (1959): Die Vegetationsentwicklung auf der Insel Bock. — Feddes Repertorium, Akademie-Verlag, Berlin, Beiheft 138, S. 214—230.

Anschrift des Verfassers: H. Kulicke, Institut für Waldschutz, Eberswalde, Alfred-Möller-Straße.

Untersuchungen zum Aktionsraum und zum Revierverhalten der Feldmaus

Microtus arvalis (Pall.)

— Markierungsversuche —

Von Hans Reichstein

(Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Abteilung Angewandte Zoologie)

Einleitung

Abgerundete Darstellungen zum Revierverhalten der Vögel lagen längst vor (Howard 1920), als entsprechende Untersuchungen an Kleinsäugern erst einsetzten. Den Beginn systematischer Bearbeitung des Themas Beweglichkeit — Aktionsraum — Territorialität kennzeichnen Arbeiten von Blair (1940a) und Burt (1940), in denen grundlegende Ausführungen zum "home range" und "territory" nordamerikanischer Nager gemacht werden. In welchem Maße diesen Fragestellungen auch vordem schon Aufmerksamkeit geschenkt wurde, geht aus einem Hinweis von Mohr (1947) hervor, wonach bereits 1943 110 Publikationen vorlagen, die eine Bezogenheit zum oben genannten Thema erkennen ließen. Die eigentlichen Fortschritte indessen, die auf diesem Gebiete erzielt wurden, sind im wesentlichen auf die Entwicklung des Lebendfangverfahrens und der individuellen Kennzeichnung der gefangenen Tiere zurückzuführen, auf ein Verfahren, das erlaubt, Intensität, Umfang und Richtung der Beweglichkeit der Individuen festzuhalten. Daß der Markierungsfang — für den sich im angelsächsischen Schrifttum der Terminus "mark and release trapping" eingebürgert hat — bis zu einem gewissen Grade die Krönung der feldzoologischen Arbeiten darstellt, mag daraus erhellen, daß neben der Aktionsraumermittlung folgende Seiten des populationsdynamischen Geschehens einer Analyse zugänglich sind: 1. Die Schwankungen der Populationsdichte, 2. die Strukturveränderungen einer Population nach Alter und Geschlecht im Jahresablauf, 3. die Wurfzahl, Wurffolge und Generationsfolge als wesentliche das Fortpflanzungspotential bestimmende Faktoren, 4. die maximale und durchschnittliche Lebenserwartung der Individuen, 5. die intra- und interspezifischen Beziehungen einschließlich des Territorialverhaltens und 6. das Körper- und Gewichtswachstum unter natürlichen Verhältnissen.

Während die Zahl der in Nordamerika erschienenen Publikationen zum Thema home range und territory bis zur Gegenwart bereits ins Riesenhafte angewachsen ist, haben Untersuchungen zum Aktionsraum und Revierverhalten bei Kleinsäugern auf der Grundlage des Markierungsverfahrens in Europa eigentlich erst nach dem 2. Weltkriege eingesetzt. Veröffentlichungen liegen vor aus der UdSSR und England, zu erwarten sind solche aus der Tschechoslowakei und Polen.

In Deutschland wird gegenwärtig an drei Stellen mit individuell markierten Freilandtieren gearbeitet, in Oldenburg bei Frank *(Microtus arvalis)*, in Eberswalde bei Kulicke *(Microtus agrestis, Cl. glareolus, Apodemus flavicollis)* und bei uns in Kleinmachnow *(Microtus arvalis, M. agrestis, Apodemus sylvaticus)*.

Die gute Übereinstimmung der vorzulegenden Befunde mit den bereits mitgeteilten für *Microtus agrestis* (Reichstein 1959) und solchen anderer Autoren berechtigt zu der Auffassung, daß das Markierungsverfahren geeignet erscheint, die Beweglichkeit der Individuen in ihrem Lebensraume und ihr Verhalten zueinander in zwar nur groben, aber dennoch annähernd getreuen Zügen widerzuspiegeln.

Material und Methodik

Das Material entstammt zwei Versuchsflächen, 1. einer Kiefernschonung bei Hangelsberg am Rande des Spreetals etwa 6 km westlich Fürstenwalde und 2. einem nicht mehr benutzten und daher stark vergrasten Feldweg bei Beerfelde, halbwegs zwischen Fürstenwalde und Müncheberg gelegen. In der Kiefernschonung wurden zwischen September 1955 und Dezember 1957 114 Feldmäuse 48 ♂♂, 66 ♀♀) gefangen, markiert und wieder freigelassen. Auf dem Feldweg konnten zwischen Juli 1954 und Mai 1958 743 Tiere in den Lebendfallen erbeutet werden, davon 325 ♂♂ und 418 ♀♀. Gefangen wurde mit Lebendfallen einer Konstruktion, die den single-catch-traps amerikanischer Autoren entspricht. Als Köder fanden Walnußkerne oder Brot Verwendung. Die Fallen kamen in der Regel in 14-tägigen Intervallen 3—4 Tage zur Aufstellung, ausgenommen bei Schneelage. Ihre Zahl richtete sich nach der jeweiligen Populationsdichte. Auf der 60×80 m = 4800 qm großen Versuchsfläche in der Kiefernschonung wurden 100 bis 200 Fallen eingesetzt, auf dem 8 m breiten und 200 m langen Feldweg 20 bis 160. Ihre Anordnung auf den Versuchsflächen erfolgte zwanglos nach Maßgabe vorhandener Baue und Wechsel. Der durchschnittliche Fallenabstand betrug in der Schonung 5—7 m. Die Versuchsfläche in der Kiefernkultur war weder durch natürliche noch künstliche Barrieren vom übrigen Bestande getrennt, die Tiere konnten also das zu befangende Areal ungehindert passieren, verlassen oder aufsuchen. Gleiches gilt für den Feldweg. Die genaue Lokalisierung der gefangenen Tiere wurde gewährleistet durch ein Koordinatensystem, das die Versuchsfläche in ein Netz 5×5 m großer Quadrate teilte. Der Feldweg war in 5 m-Abschnitte gegliedert. Die gefangenen Tiere erhielten durch Zehenamputation eine individuelle Markierung, sie wurden gewogen, dem Geschlechte nach bestimmt und auch dem ungefähren Alter (bei Jungtieren) und am Fangort wieder ausgesetzt. Vermerkt wurden ferner Eintritt der Geschlechtsreife im weiblichen Geschlecht (Vaginalöffnung), Gravidität bzw. gesetzter Wurf und Fangort.

In Ergänzung zu den Freilandarbeiten werden Ergebnisse von Untersuchungen an einer Freigehege-Population mitgeteilt. Die Populationsentwicklung im Zwinger, der eine Bodenfläche von 54 qm hatte und zum Schutze gegen Mäuse-

feinde mit einem Drahtgeflecht abgedeckt war, nahm ihren Anfang von einem Männchen und zwei Weibchen. Der Versuch erstreckte sich über einen Zeitraum von 23 Monaten (Juli 1954 bis Mai 1956). Das Gehege wurde wöchentlich mindestens einmal ausgefangen, die gefangenen Tiere in der oben beschriebenen Weise behandelt und am Fangort oder einem bestimmten Gehegeteil wieder ausgesetzt. 65 Feldmäuse (27 ♂♂, 38 ♀♀) liegen zur Auswertung vor.

Ergebnisse

A. Der Aktionsraum (home range)

1. *Begriffsbestimmung*

Die home range Konzeption ist alten Ursprungs. Bereits Seton (1909) verwendet diesen Terminus in einem noch heute gültigen Sinne: "No wild animal roams at random over the country, each has a home region, even if it has not an actual home." In Übereinstimmung mit Burt (1940) und Blair (1953) bezeichnen wir als Aktionsraum dasjenige Areal, das von einem Individuum zwecks Ernährung und Fortpflanzung regelmäßig belaufen wird.

2. *Methoden der Ermittlung*

Große Säuger (etwa von Kaninchengröße an aufwärts), die durch Farbmarken oder andere gut sichtbare Zeichen individuell gekennzeichnet sind und nicht versteckt oder nächtlich leben, lassen sich mit bloßem, in jedem Falle aber mit bewaffnetem Auge direkt verfolgen. Bei den überwiegend kleinen, meist versteckt und unterirdisch lebenden dämmerungsaktiven Muriden und anderen kleinen, durch ähnliche Lebensweise gekennzeichneten Formen versagt dieses Verfahren indessen völlig. Untersuchungen an Kleinsäugern wurden erst möglich durch die Einführung der Lebendfangmethode, die darin besteht, die lebend erbeuteten und individuell markierten Tiere wiederholt zu fangen. Aus den über eine bestimmte Fläche verteilten Fangstellen läßt sich dann die Größe des Aktionsraumes ableiten.

Bei den Markierungsversuchen kommen die Fallen im allgemeinen in bestimmten Mustern, vorwiegend in gleichen und gleichbleibenden Abständen zur Aufstellung (Quadratmethode, grid-trapping, Blair 1940 a und b, 1942, 1951, 1953, Burt 1940 u. 1943, Haugen 1942, Manville 1949, Brown 1956, Martin 1956 u. a.). Die Lage und Verteilung der Baue und Wechsel, der Bodenbewuchs und das Bodenprofil bleiben dabei völlig unberücksichtigt. Der Fallenabstand wird unterschiedlich gewählt und richtet sich nach der Größe und Beweglichkeit der zu untersuchenden Art.

Eine Abweichung zu diesem grid-trapping stellt das burrow-trapping dar, ein Verfahren, bei dem die Fallen in unregelmäßigen Abständen nach Maßgabe vorhandener Baue zur Aufstellung gelangen (Evans 1951, Yerger 1953). Wir haben uns — unabhängig von eben genannten Autoren — ebenfalls dieser Methode bedient, in der Abwandlung allerdings, daß die Fallen auch auf den Wechseln verteilt wurden. Die Vorteile des Bau- und Wechselfanges bestehen

darin, daß die Erfassung einer Population vollständiger und innerhalb kürzerer Zeit gewährleistet ist als bei Anwendung der Quadratmethode, und das um so mehr bei Formen, die — wie hier die Feldmaus — bei der Fortbewegung an fest eingefahrene, ausgetretene oberirdische Laufgänge gebunden sind.

3. *Der Aktionsraum der Feldmaus*

a) Der Mindestaktionsraum

Die Auswertung der Fallenfangergebnisse erfolgte nach einem schon früher angewandten Verfahren (Reichstein 1959), das der minimum area method nordamerikanischer Autoren entspricht (Dalke 1942, Mohr 1947, Yerger 1953, Howard u. Childs 1959). Die von einem Individuum vorliegenden Fangorte werden in eine Karte eingetragen und die äußersten miteinander verbunden. Die so entstandene Fläche stellt den Mindestaktionsraum eines Tieres dar. Wir sprechen deshalb von Mindestaktionsraum (im folgenden aus Gründen der Vereinfachung nur Aktionsraum genannt), weil wir mit anderen Autoren die Auffassung teilen, daß sich das betreffende Tier zumindest innerhalb des durch die äußeren Fangstellen gekennzeichneten Areals bewegt hat. In welcher Größenordnung der tatsächliche Aktionsraum liegt, läßt sich auf diesem Wege nicht ermitteln. Alle Bemühungen um eine Erfassung des wirklichen Aktionsgebietes erscheinen uns deshalb auch wenig sinnvoll (exclusive and inclusive boundary strip method, Blair 1940 u. 1942, Stickel 1954, Manvilles method, Manville 1949, adjusted and observed range length method, Burt 1940, Stickel 1954 u. a.), weil — wie hinreichend bekannt ist — die Aktionsflächen als keine durch feste und feststehende Grenzen gekennzeichnete Areale aufzufassen sind (Burt 1943, Yerger 1953, Martin 1956), sondern zeitlich und räumlich in Größe und Gestalt schwankend.

b) Die Fanghäufigkeit

Die 114 markierten Feldmäuse der Kiefernschonung wurden insgesamt 610mal erbeutet, das entspricht einer durchschnittlichen Fanghäufigkeit von 5,3mal pro Tier. Jede Feldmaus ist im Mittel also fünfmal in den Fallen aufgetreten. Für die Feldweg-Population ergeben sich folgende Zahlen: 743 Individuen gingen 2776mal in die Fallen, das kommt einem Fangmittel von 3,7mal pro Tier gleich. Über die Häufigkeitsverteilung der Wiederfänge unterrichtet Tabelle 1. Man erkennt, daß der Anteil der nur ein- und zweimal gefangenen Tiere sehr hoch ist, fast 50% auf dem Feldweg, über 30% in der Kiefernschonung. Ein nur geringer Prozentsatz der gezeichneten Tiere konnte in einer Häufigkeit erbeutet werden, die eine Verwendung dieser Feldmäuse zur Aktionsraum-Bestimmung zuläßt (s. folg. Abschn.): in der Schonung gingen noch 26% aller Tiere 7mal und mehr in die Fallen, auf dem Feldweg dagegen knapp 15%.

Diese Unterschiede in der Fanghäufigkeit zwischen Kiefernschonung und Feldweg (wesentlich höherer Anteil häufiger gefangener Feldmäuse in der Schonung) verdienen deshalb besonders hervorgehoben zu werden, weil sie die er-

Population	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kiefernschonung	20	16	21	11	12	4	5	4	1	1	6	3	1	2	1
	17.6	14.0	18.4	9.6	10.5	3.5	4.4	3.5	0.9	0.9	5.3	2.6	0.9	1.8	0.9
Feldweg	224	114	118	56	46	47	28	16	14	5	8	10	4	1	3
	30.2	19.4	15.9	7.5	6.2	6.3	3.8	2.2	1.9	0.7	1.1	1.3	0.5	0.1	0.4

Population	16	17	18	19	20	21	22	23	....	31	....	38 × gefangen	n
Kiefernschonung	2	1	2	—	—	—	—	—	....	—	....	1	114
	1.8	0.9	1.8	—	—	—	—	—	....	—	....	0.9	%
Feldweg	6	4	2	—	4	1	—	1	....	1	....	—	743
	0.8	0.5	0.3	—	0.5	0.1	—	0.1	....	0.1	....	—	%

Tab. 1. Häufigkeitsverteilung der Fanghäufigkeiten von *Microtus arvalis.*

wartete stärkere Fluktuation der Ackerfeldmäuse (Population Feldweg) zum Ausdruck bringen.

c) Aktionsraum und Fanghäufigkeit

Es erhebt sich an dieser Stelle die Frage nach dem Bestehen eines Zusammenhanges zwischen der Fanghäufigkeit und der Größe des aus den Fangorten ermittelten Akionsraumes. Werfen wir dazu einen Blick auf Abb. 1. Man erkennt, daß — insgesamt gesehen — die Größe des Aktionsgebietes mit steigender Fanghäufigkeit zunimmt. Besonders ausgeprägt ist die Beziehung bei den adulten (geschlechtsreifen) Männchen. Für die 4mal Gefangenen ergibt sich ein mittlerer Aktionsraum von nur 320 qm (n = 9), für die 5mal Gefangenen einer von 370 qm (n = 7), für die 6mal Gefangenen ein solcher von 500 qm (n = 8) usw. Erst nach 12 Wiederfängen wird ein Wert ereicht (ca. 1300 qm), von dem anzunehmen wir berechtigt sind, daß er die Größe des Aktionsgebietes erwachsener Feldmausmännchen anzeigt, da weiteres Einfangen der Tiere zu lediglich unbedeutender Arealvergrößerung führt. Es bewegen sich also die Aktionsräume adulter Männchen der Kiefernschonung zwischen 1200 und 1500 qm. Für *Microtus agrestis* wurden etwa gleichlautende Werte ermittelt (Brown 1956, Reichstein 1959).

Ein hiervon abweichendes Verhalten lassen die Jungtiere beiderlei Geschlechts und die adulten Weibchen erkennen (Abb. 1). Zwar nimmt auch hier die Flächengröße mit der Fanghäufigkeit zu, der Kurvenanstieg ist indessen nur unbedeutend und ein gewisser Endwert schon früher erreicht: die Aktionsräume

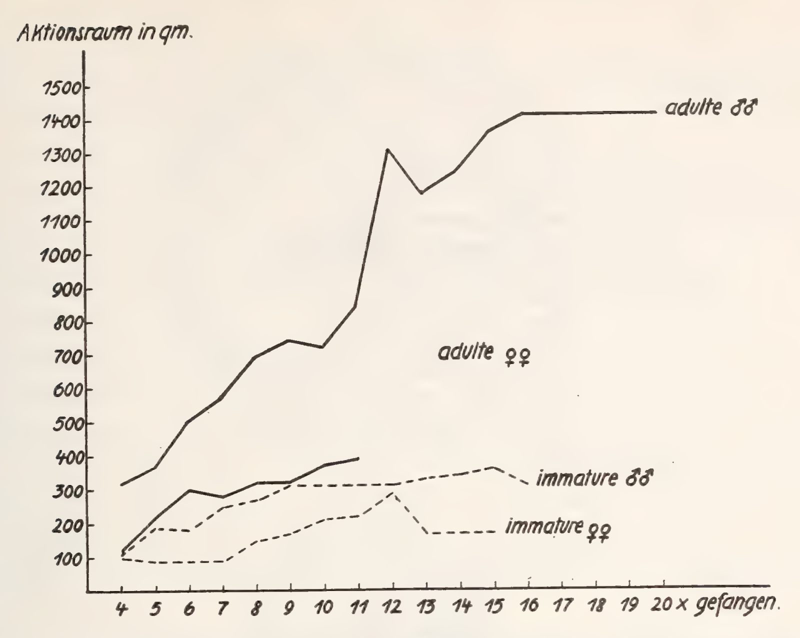


Abb. 1. Größe der Aktionsräume adulter und immaturer männlicher und weiblicher Feldmäuse in Abhängigkeit von der Fanghäufigkeit.

jugendlicher Tiere und erwachsener Weibchen können nach bereits 7—8maligem Einfangen als erfaßt gelten. Sie bewegen sich bei immaturen Feldmäusen zwischen 200 und 300, bei den geschlechtsreifen Weibchen zwischen 300 und 400 qm. (Die Aktionsflächen adulter Erdmaus-Weibchen des gleichen Lebensraumes wurden nur geringfügig größer gefunden, Reichstein 1959.)

Auf Zusammenhänge zwischen Größe des home range und der Fanghäufigkeit hat erstmalig Haugen (1942) hingewiesen. Jungtiere von *Sylvilagus floridanus* müssen mindestens 5mal in den Fallen auftreten, um den Aktionsraum anzuzeigen. Für geschlechtsreife Männchen werden keine Werte genannt, da mit zunehmender Fanghäufigkeit die Größe des aus den Fangstellen ermittelten Aktionsgebietes ständig ansteigt. Blair (1951) greift für home range-Angaben nur auf die mehr als 9mal erbeuteten Tiere zurück *(Peromyscus polionotus leucocephalus),* desgleichen Youngman (1956) bei *Apodemus agrarius.* Buckner (1957) verwendet lediglich die mehr als 7mal *(M. pennsylvanicus, Cl. gapperi),* Yerger (1953) die mindestens 6mal (adult) bzw. 4mal (immatur) gefangenen Individuen *(Tamias striatus).* Brown (1956) berücksichtigt die wenigstens 5mal erbeuteten *Apodemus sylvaticus,* Martin (1956) alle mehr als 3mal gefangenen Tiere *(M. ochrogaster).* Nach Godfrey (1954) sind 16 bis 19 Lokalisierungen der mit Co_{60} markierten Erdmäuse zur Kennzeichnung ihres Aktionsgebietes erforderlich.

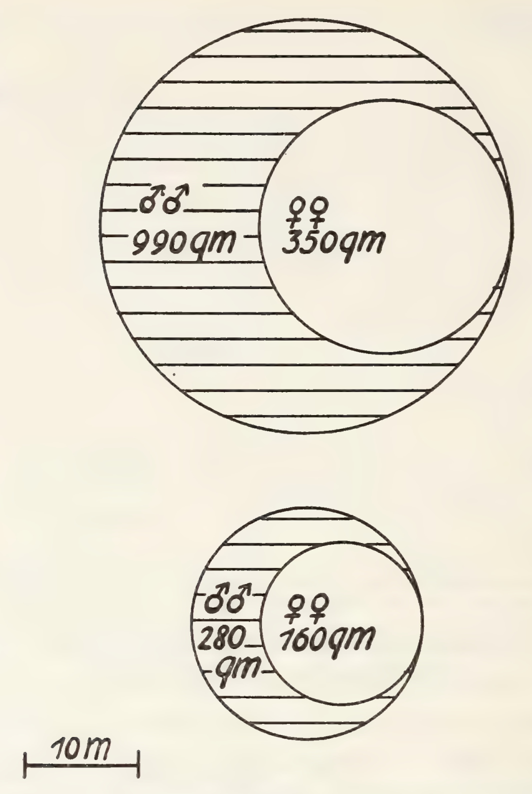


Abb. 2. Unterschiede in der Aktionsraumgröße zwischen den Geschlechtern. Oben adulte, unten immature Feldmäuse.

d) Unterschiede in der Aktionsraumgröße zwischen den Geschlechtern

Bekannt geworden sind geschlechtsgebundene Differenzen bei *Apodemus sylvaticus* (Chitty 1937, Miller 1958), *Peromyscus maniculatus* (Blair 1942) und *leucopus* (Burt 1940), bei den *Microtus*-Arten *agrestis* (Brown 1956, Reichstein 1959), *pennsylvanicus* (Hamilton 1937, Blair 1940a), *ochrogaster* (Martin 1956), *montanus* und *longicaudus* (Jenkins 1948), bei *Tamias striatus* (Yerger 1953) und auch bei *Sylvilagus floridanus* (Allen 1939, Haugen 1942). Folgende Abbildung bringt in schematischer Darstellung die Größe der Aktionsräume der Kiefernschonung - Feldmäuse für beide Geschlechter (Abb. 2 oben). Berücksichtigt sind alle mindestens viermal gefangenen Tiere. Das Aktionsgebiet adulter Männchen ist mit etwa 1000 qm annähernd dreimal so groß, wie das erwachsener Weibchen. Die Unterschiede fielen noch größer aus bei ausschließlicher Verwendung der wenigstens 12mal erbeuteten Männchen (s. Abschn. c). Für eine größere Beweglichkeit der geschlechtsreifen Feldmausmännchen sprechen auch die Ergebnisse der Untersuchungen an der Feldweg-Population. Kriterium für Aktionsraumgröße ist hier die Entfernung zwischen den äußersten Fangstellen. Berücksichtigung finden wieder die mehr als

dreimal erbeuteten Tiere. Einem mittleren Aktionsradius von 28 m (Fangstellen maximal 56 m voneinander entfernt) im männlichen Geschlecht steht ein solcher von nur 18 m im weiblichen gegenüber.

Als bemerkenswert hat zu gelten, daß selbst unter den Verhältnissen im Freilandzwinger solche Differenzen deutlich werden. Für die geschlechtsreifen Männchen (n = 6) ergibt sich eine mitlere Aktionsfläche von 50 qm (Gehegefläche 54 qm!), für die adulten Weibchen eine solche von nur 35 qm (n = 15). Acht der 15 Weibchen beschränkten ihre Aktivität auf nur eine Gehegehälfte.

Daß die hier skizzierten Unterschiede in der Beweglichkeit zwischen den Geschlechtern nur bei Erwachsenen zu erwarten sind, unterstreicht eine Gegenüberstellung der Aktionsflächen der immaturen Feldmäuse (Abb. 2 unten). Zwar erscheinen auch hier die Männchen als das beweglichere Element (280 qm gegenüber 160), wir halten diese Differenzen indessen für mehr zufällig, was folgende Befunde zu bestätigen scheinen. 15 m mittlerer Aktionsradius bei Jungmännchen der Feldweg-Population (n = 25) stehen 18 m bei immaturen Weibchen (n = 24) gegenüber. Gute Übereinstimung zeigen die Aktionsflächen der Jungtiere beiderlei Geschlechts auch im Freilandzwinger (s. Tab. 2).

Alter	n	Männchen	n	Weibchen
immatur	19	27 qm	24	28 qm
adult	6	50 qm	15	35 qm

Tab. 2. Mittlere Aktionsflächen von Feldmäusen eines 54 qm großen Freigeheges, nach Altersklassen und Geschlecht getrennt.

e) Unterschiede in der Aktionsraumgröße zwischen den Altersstufen

Zu den Unterschieden in der Beweglichkeit zwischen (erwachsenen) Geschlechtern treten solche zwischen den Altersstufen. Das gilt — wie Abb. 3 erkennen läßt — vor allem für das männliche Geschlecht; die Aktionsfläche adulter Männchen ist mit etwa 1000 qm fast viermal größer als die jugendlicher Tiere. Bei den Weibchen fällt die Differenz wesentlich geringer aus, sie ist jedoch auch hier deutlich (160 gegenüber 350 qm). Daß mit erheblichen Beweglichkeitsunterschieden zwischen den Altersstufen in erster Linie bei den Männchen zu rechnen ist, lassen die Ergebnisse der Feldweguntersuchung erkennen. Für die geschlechtlich inaktiven Tiere ergibt sich ein mittlerer Aktionsradius von 15 m (n = 25), für die adulten ein solcher von 28 m (n = 24). Bei den Weibchen nimmt die Differenz im vorliegenden Falle den Wert Null an (n imm. = 24, n ad. = 55). Eine Bestätigung erfahren diese Befunde durch die Freilandzwinger-Population. Trotz unnatürlich starker Beschränkung in der Beweglichkeit (54 qm Gehegefläche) stellen sich bestimmte Größenordnungsverhältnisse im Aktionsraum zwischen den Altersstufen auch hier ein. Die Werte sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Heraus-

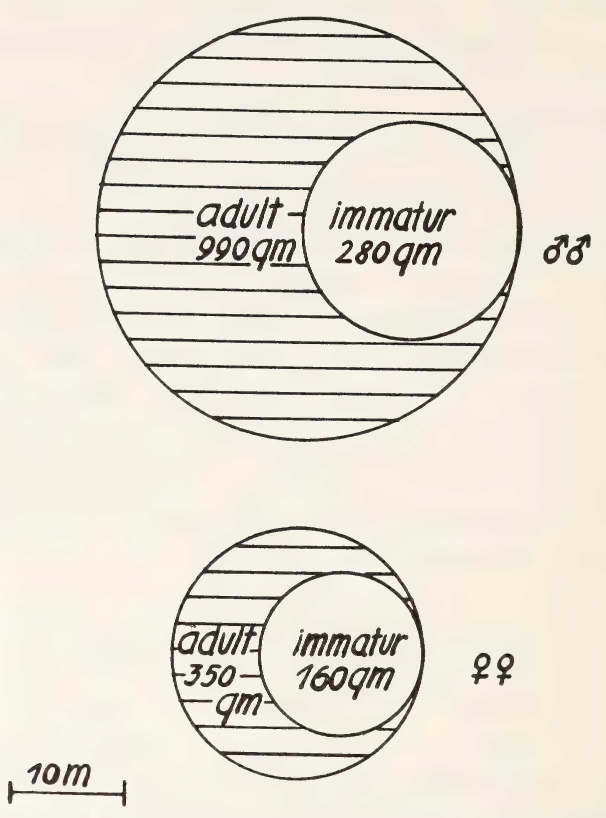


Abb. 3. Unterschiede in der Aktionsraumgröße zwischen den Altersstufen bei Feldmäusen.

ragend wieder die erwachsenen Männchen mit der absolut größten Aktionsfläche. Die Differenz zwischen jungen und erwachsenen Weibchen ist erwartungsgemäß gering.

Aus den folgenden Beispielen mag erhellen, daß die Erweiterung des Aktionsgebietes im männlichen Geschlecht mit zunehmendem Alter der Tiere in engster Verbindung steht mit dem Eintreten sexueller Aktivität (Abb. 4). Die Spätsommerwürfen entstammenden, im Jahre der Geburt nicht mehr zur Fortpflanzung kommenden Männchen 37 und 79 beschränkten ihre Aktivität bis Ausgang des Winters auf das durch die Schraffur gekennzeichnete Areal. Erst ab Februar/März wird der Aktionsraum wesentlich erweitert, ganz ohne Zweifel in Verbindung mit dem Beginn geschlechtlicher Aktivität, fällt doch in diese Periode (II/III) der plötzliche, die Vermehrungsfähigkeit anzeigende Wachstumsschub der Adoleszenz (Reichstein 1960).

f) Unterschiede in der Aktionsraumgröße zwischen den Jahreszeiten

Es darf heute als erwiesen gelten, daß die überwinternden Feldmauspopulationen zum überwiegenden Teile aus noch nicht geschlechtsreifen Jungtieren der

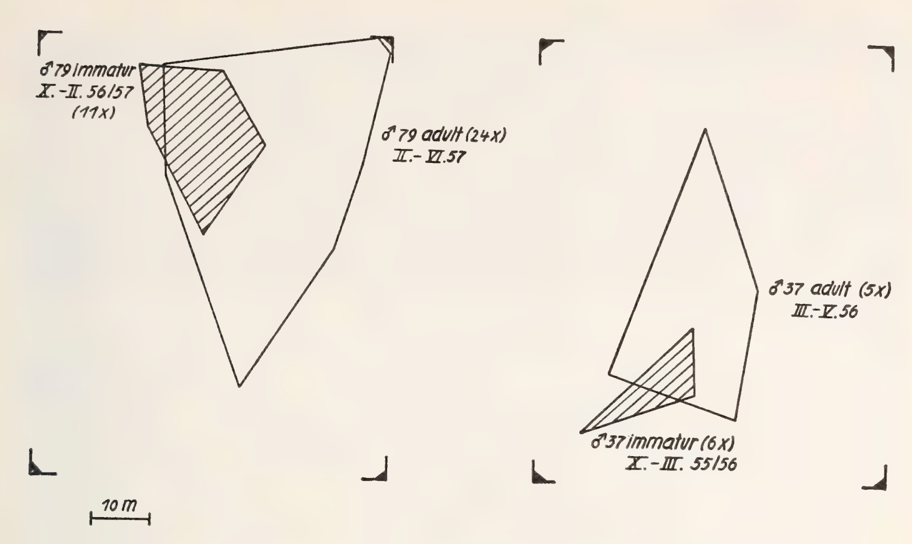


Abb. 4. Vergrößerung des Aktionsraumes mit Eintritt der Geschlechtsreife.

letzten Würfe einer Vermehrungsperiode bestehen. Das läßt erwarten, daß die Aktionsräume im Winterhalbjahr vor allem im männlichen Geschlecht relativ klein ausfallen. Eine Gegenüberstellung des Sommer- und Wintermaterials gibt tatsächlich zu erkennen, daß die Tiere im Winter weniger weit laufen: ♂♂ Sommer = 880 qm, ♂♂ Winter = 320 qm; ♀♀ Sommer = 360 qm, ♀♀ Winter = 270 qm. Diese Befunde bestätigen Angaben für *Microtus agrestis,* wonach die Aktionsräume der Männchen und Weibchen im Winterhalbjahr Übereinstimmung zeigen (R e i c h s t e i n 1959).

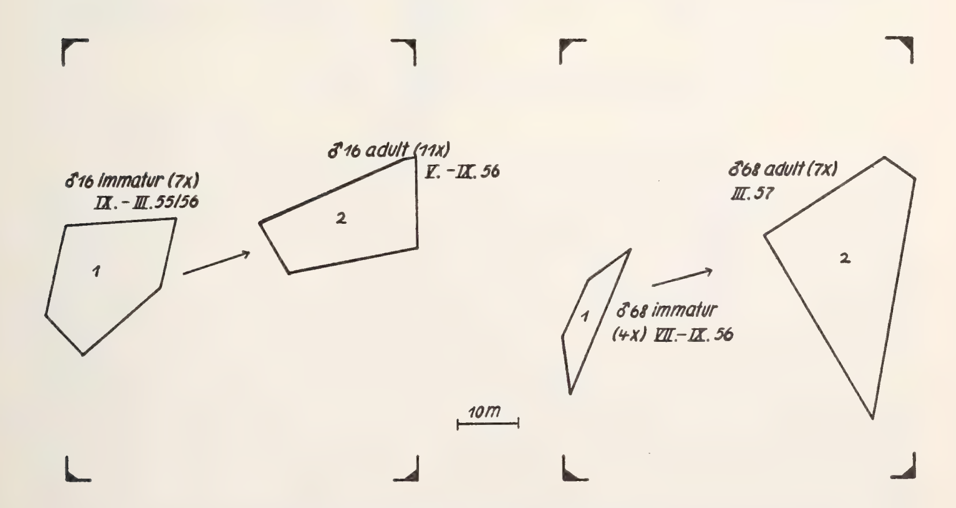


Abb. 5. Verlagerung des Aktionsraumes.

g) Verlagerung des Aktionsraumes

Der Eintritt der Geschlechtsreife wird nicht nur von einer Vergrößerung, sondern (wohl in der Mehrzahl der Fälle) auch von einer Verlagerung (shifting) des Aktionsgebietes begleitet. Zwei Beispiele mögen das illustrieren. ♂ 16 wird als Jungtier (12—18 g) innerhalb der mit 1 bezeichneten Fläche erbeutet, als geschlechtsreifes Tier im Frühjahr des folgenden Jahres dann in Areal 2, hier vornehmlich an der Grenze der Versuchsfläche, also etwa 60 m von dem Zentrum des Jugend-Aktivitätsraumes entfernt (Abb. 5). Verschiebung des Wohngebietes läßt auch ♂ 68 erkennen. Die Randlage seines Aktionsraumes (in bezug auf die

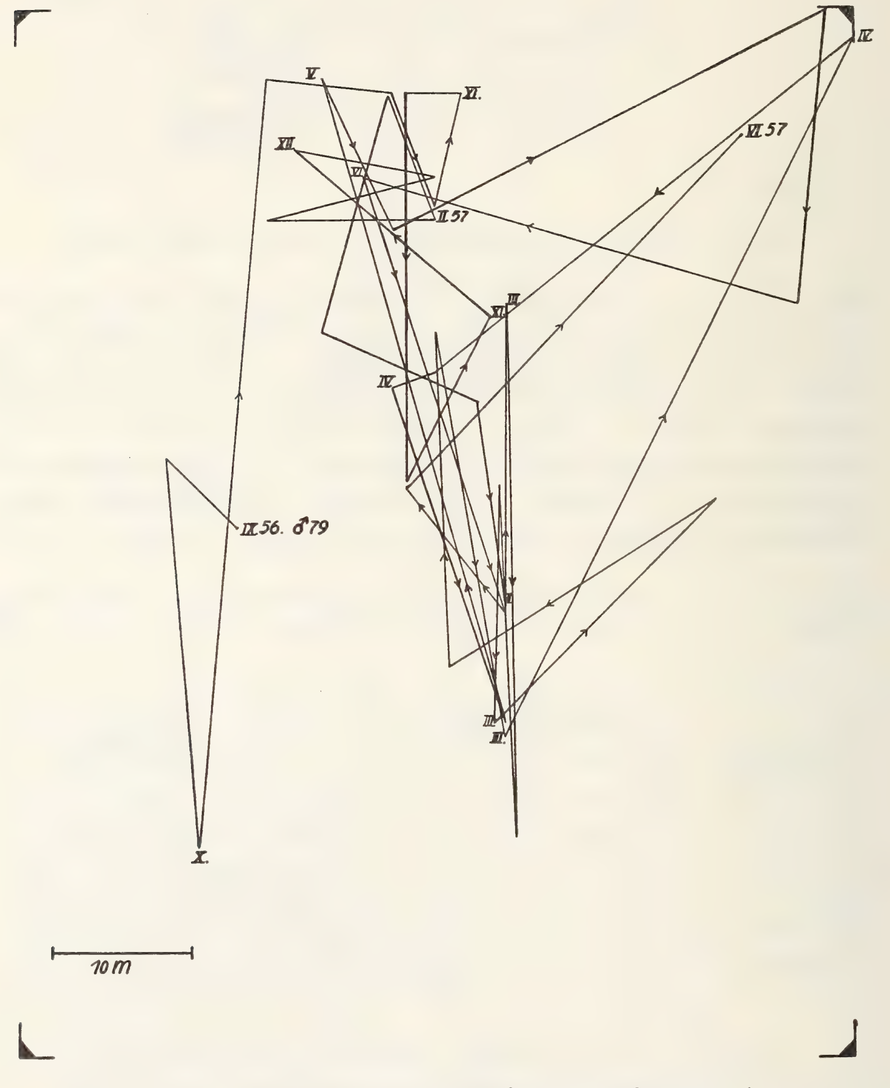


Abb. 6. Aktionsraum des am häufigsten gefangenen Feldmausmännchens.

Versuchsfläche) macht die geringe Fanghäufigkeit und das Verschwinden zwischen September und März verständlich. Als adultes Tier taucht Männchen 68 dann innerhalb des mit 2 bezifferten Gebietes wieder auf.

Daß das Verlassen der Geburtsstätte mit dem Beginn der Fortpflanzungsreife die Regel darzustellen scheint, unterstreicht folgendes Beispiel. Von den 15 zwischen September und November als Jungtiere auf der Versuchsfläche gefangenen Männchen, die hier auch überwinterten, wurden 5 letztmalig im Februar, 6 im März gefangen. Jeweils ein Tier trat noch im April und Mai in den Fallen auf. Nur 2 verblieben bis Ende Juni bzw. September innerhalb unseres Fanggebietes.

Aus diesem Verhalten der Feldmausmännchen auf mangelnde Ortstreue und geringe Standortfestigkeit schließen zu wollen, hieße über das Ziel hinausschießen. Zwar zeigt das nur kurzzeitige Auftauchen eines großen Teils der von uns markierten Tiere erhebliche Fluktuation an (32% wurden nur 1—2mal gefangen), es muß an dieser Stelle jedoch einmal darauf hingewiesen werden, daß die Größe der Versuchsfläche mit 5000 qm im Verhältnis zum Aktionsraume erwachsener Männchen (1500 qm, max. 2100 qm) relativ klein ausfällt, was zweifellos den hohen Prozentsatz nur kurzfristig beobachteter Tiere bedingt. Mit steigender Größe des Versuchsareals sollte ihr Anteil fallen. Wie stark ein adultes Feldmausmännchen am einmal aufgesuchten Gebiet festzuhalten geneigt ist, mag aus folgender Darstellung erhellen. Aufgezeichnet sind in Abb. 6 die Fangorte von ♂ 79, das zwischen September 1956 und Juni 1957 regelmäßig und insgesamt 38mal in den Fallen auftrat. Ob solches Verhalten dem Wesensmerkmal erwachsener Männchen entspricht — kein unstetes Umherschweifen, relative Ortstreue — läßt sich gegenwärtig noch nicht entscheiden. Wir neigen dieser Auffassung zu, gereicht doch Bindung an einen bestimmten Lebensraum und Vertrautheit mit ihm (genaue Kenntnis der Wechsel, der Lage der Schlupflöcher usw.) dem Individuum in jedem Falle zum Vorteil.

B. Zum Revierverhalten der Feldmaus

1. Begriffsbestimmung

Das Problem des Revierverhaltens der Feldmaus und anderer Muriden gehört zu dem gegenwärtig umstrittensten. Die Gegensätzlichkeit der Meinungen ist trotz mehr als 20-jähriger Forschungsarbeiten an nordamerikanischen Microtinen nicht beseitigt. Gegen die Auffassung Burts (1940, 1943, 1949), daß Territorialität zum festen Verhaltensbestandteil der meisten Wildsäuger gehört, argumentiert Blair (1953) mit dem Hinweis, daß unter 46 untersuchten Kleinsäuger-Arten bisher nur 11 mit Revierverhalten gefunden wurden.

Die Vorstellungen vom Revier als einem verteidigten Areal basieren auf der bei Vögeln weit verbreiteten und gründlich analysierten Erscheinung der Reviergründung und -verteidigung durch ein Männchen zum Zwecke der Paarbildung (Howard 1920, Nice 1941). Eine bloße Übernahme dieses Begriffes in den Säugetierbereich verbietet sich allein schon aus Gründen eines zumindest bei den

Microtinen völlig anders gearteten Fortpflanzungsverhaltens. Nicht nur, daß hier die Nestgründung durch ein Weibchen erfolgt, auch die Männchen zeigen infolge Polygamie ein Verhalten, das von dem der nestgründenden Vogelmännchen abweicht. Zwar herrscht zwischen geschlechtlich aktiven Feldmausmännchen auch hier absolute Unverträglichkeit, von einem Territorialverhalten im oben genannten Sinne kann indessen nicht gesprochen werden, da nach bisher vorliegenden Beobachtungen nicht ein bestimmtes Areal verteidigt wird, sondern kämpferische Auseinandersetzungen überall dort platzgreifen, wo zwei in Fortpflanzungsbereitschaft befindliche Männchen aufeinandertreffen. Austragungsort solcher Kämpfe dürfte in der Mehrzahl die nähere Umgebung der von Weibchen bewohnten Baue sein (Reichstein 1956). Ob Feldmausweibchen ein Revier im Sinne obiger Definition haben, läßt sich im Augenblick noch nicht entscheiden (ein verteidigtes Areal). Sie bewohnen zwar — wie Freigehegeuntersuchungen (Frank 1954, Reichstein 1960) und Beobachtungen an markierten Freilandtieren gezeigt haben (Frank mündl. Mitt.) — ein relativ fest umrissenes Areal, Kämpfe zwischen ihnen konnten jedoch bisher noch nicht beobachtet werden.

2. *Revierverhalten der Männchen*

Der Nachweis absoluter Unverträglichkeit geschlechtsreifer Feldmausmännchen konnte mehrfach erbracht werden, indirekt durch Ermittlungen über Sexualproportionsveränderungen zuungunsten der Männchen (Maximow 1948, Stein 1953, Frank 1953, Becker 1954, Reichstein 1956, Pelikan 1959) und durch Untersuchungen Steins an zahlreichen Feldmausbauen (893 Baue freigelegt, nur einmal zwei adulte Männchen angetroffen!) (Stein 1957), direkt durch Beobachtungen an Freigehegepopulationen (Frank 1954, eigene unveröff. Ergebnisse).

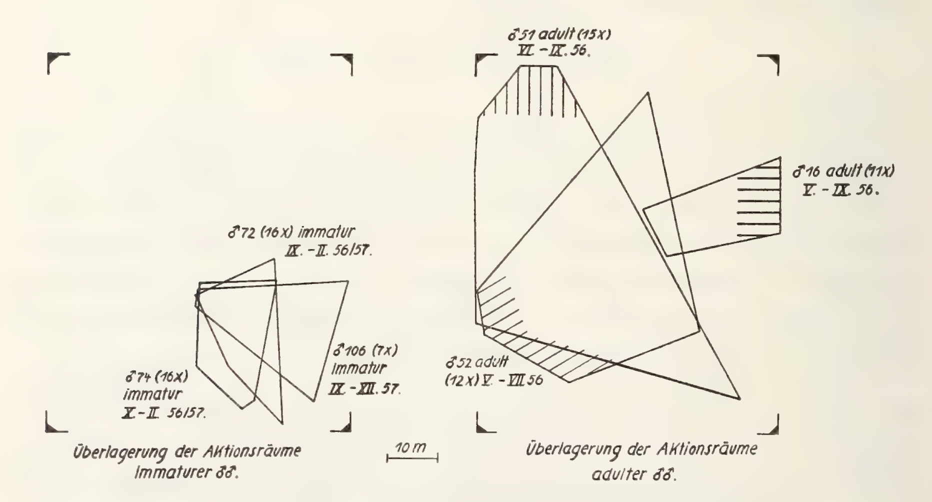


Abb. 7. Überlagerung der Aktionsräume immaturer und adulter Feldmausmännchen.

Als weiterer Nachweis erheblicher Männchenrivalität sind Befunde zu werten, die das Markierungsexperiment an lebenden Freilandtieren gezeitigt hat. In Abb. 7 sind die Aktionsräume solcher Männchen dargestellt, die die Versuchsfläche zum ungefähr gleichen Zeitpunkte besiedelten. Charakteristisch die starke Überlagerung (overlapping) der Aktionsflächen, die bei den adulten Tieren im gleichen Maße deutlich ist wie bei den nicht geschlechtsreifen. Nun schließt zwar Überschneidung der Areale Territorialität im Sinne obiger Definition aus, die räumliche Trennung der Aktivitätszentren (Stellen größter Fanghäufigkeit) bei den erwachsenen Männchen und nur hier macht indessen wahrscheinlich, daß rivalisierendes Verhalten vorliegt.

Die Befunde der Abb. 8 werden im gleichen Sinne gedeutet. Dargestellt sind die Aktionsgebiete zweier fertiler Männchen, die annähernd dasselbe Areal besiedeln, hier jedoch — und das erscheint uns bemerkenswert — im zeitlichen Nach-

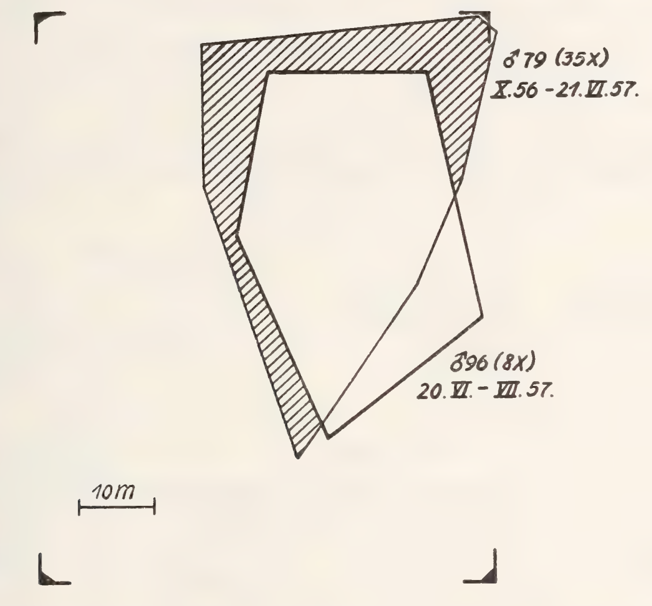


Abb. 8. Aktionsräume zweier adulter Männchen. — Auftreten im zeitlichen Nacheinander.

einander. Männchen 79 trat innerhalb der schraffierten Fläche zwischen Oktober 1956 und dem 21. Juni 1957 auf. Dann wurde es nicht mehr gefangen (Alterstod). Und mit dem Verschwinden dieses alten Männchens erschien fast auf den Tag genau ein anderes geschlechtsreifes Tier (♂ 96 am 20. Juni 1957), das dann einige Wochen innerhalb des von ♂ 79 belaufenen Areals beobachtet wurde.

Abschließend sei noch eines Befundes gedacht, dem zur Untermauerung des eben Ausgeführten Bedeutung zukommt. Im Verlaufe unserer Markierungsversuche auf dem Feldweg fanden wir in den ausgelösten single-catch-traps in 13 Fällen jeweils 2 Männchen vor, davon nur zweimal 2 adulte.

Die absolute Unverträglichkeit geschlechtsreifer Feldmausmännchen darf damit als hinreichend erwiesen gelten, selbst wenn Territorialverhalten im üblichen Sinne nicht vorzuliegen scheint. Adulte Männchen verteidigen kein fest umrissenes Areal, sondern ihren Anspruch auf Verpaarung mit einem Weibchen.

3. *Revierverhalten der Weibchen*

Für eine Reihe Kleinsäuger konnte gezeigt werden, daß sich die Aktionsräume der Weibchen während der Fortpflanzungsperiode nur geringfügig oder gar nicht überschneiden (Blair 1940, Burt 1940, Haugen 1942 u. a.). Burt vertritt in diesem Zusamenhange die Auffassung, daß hier die Aktionsräume (home range) den Charakter eines Reviers (territory) annehmen, mit ihnen also identisch sind. Ob die räumlich getrennten Areale tatsächlich territories im Sinne verteidigter Bezirke darstellen, hat sich bis heute indessen eindeutig nicht nachweisen lassen. Auseinanderrücken der Aktionsräume, geringe oder keine Überlagerung sind letztlich nur Indizien für Revierverhalten, ein schlüssiger Beweis wird sich nur auf dem Wege über die direkte Beobachtung erbringen lassen. Werfen wir in diesem Zusammenhange einen Blick auf die Ergebnisse der Markierungsversuche in der Kiefernschonung.

Dargestellt sind in Abb. 9 die Aktionsräume der mindestens zehnmal gefangenen immaturen und adulten Weibchen (ausgenommen ♀ 21), kennzeichnend

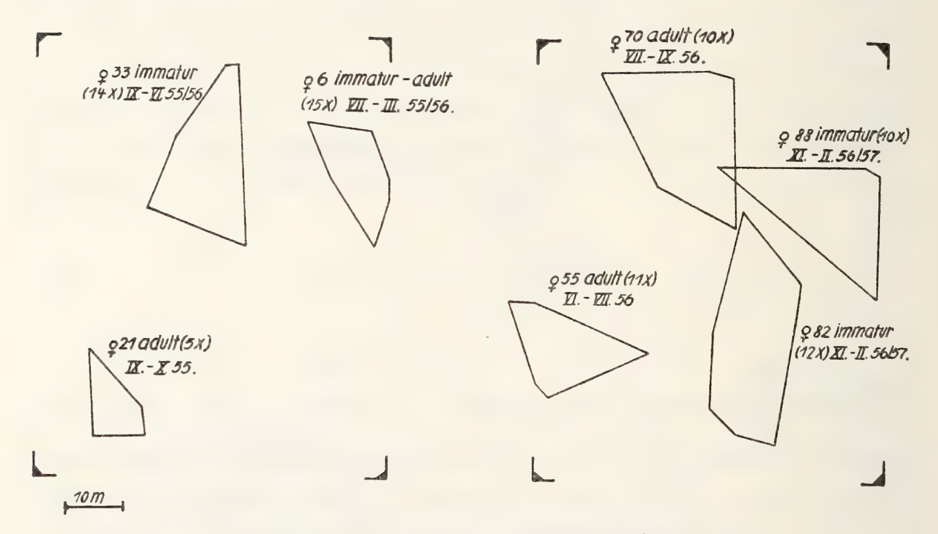
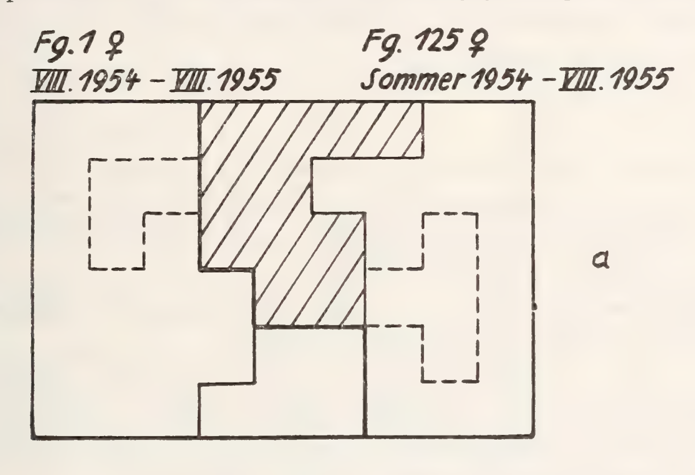


Abb. 9. Aktionsräume von Feldmausweibchen.

hier das Fehlen jeglicher Überlagerung der Areale. (Entsprechendes hat sich für *Microtus agrestis* nachweisen lassen, Reichstein 1959). Daß hierin nur ein mittelbarer Beweis für Territorialverhalten zu erblicken ist, wurde bereits erwähnt. Keine Bedenken erhoben werden können jedoch gegen die Auffassung, daß die räumliche Trennung der Aktionsflächen das Bestreben der adulten Feldmausweibchen

widerspiegelt, in Isolierung von Gleichgeschlechtlichen zu treten. Untermauert wird diese Deutung der Areal-Trennung durch Befunde aus dem Freilandzwinger (Abb. 10). Obwohl die Gehegefläche mit 54 qm an sich schon klein ausfällt, beschränken die adulten Weibchen 1 und 42 ihre Aktivität auf nur eine Zwingerhälfte, offenbar infolge gleichzeitiger Besiedlung der anderen Hälfte durch ein zweites adultes Weibchen (♀ 125 bzw. ♀ 37). Ob dem gegenseitigen Eindringen in das bewohnte Areal Widerstand entgegengesetzt wird, hat sich in unseren Versuchen ebenso wenig feststellen lassen wie in denen F r a n k s (F r a n k 1954). Reviercharakter haben vielleicht nur die Baue und ihre nähere Umgebung.

Nach Untersuchungen F r a n k s (F r a n k 1953) an nordwestdeutschen Feldmaus-Populationen bestehen zwischen dem Grad gegenseitiger Isolierung der ge-



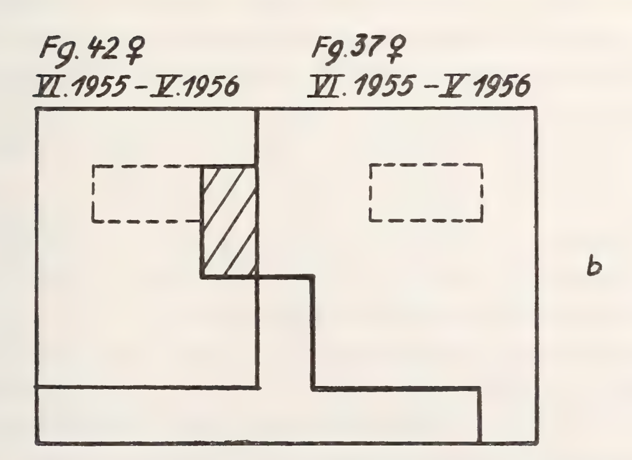


Abb. 10. Aktionsräume von Feldmausweibchen im Freilandzwinger.
Schraffierte Fläche = gemeinsam bewohnter Raum.
Gestrichelt umrissene Fläche = Bau.

schlechtsreifen Weibchen und der Populationsdichte eindeutige Beziehungen. Räumlich getrennt siedeln adulte Weibchen in Jahren normaler Bestandsdichte. Bei starkem bis sehr starkem Auftreten dagegen können in einem Bau 2, 3 und mehr fertile Weibchen (bis zu 5) angetroffen werden. Geschlechtsreif gewordene Jungweibchen vermögen also bei durch hohe Siedlungsdichte bedingtem Widerstand gegen die Abwanderungsbestrebungen vom Geburtsorte mit Verbleib im Mutterbau zu reagieren.

Vorliegende Untersuchungen wurden im Rahmen eines Forschungsauftrages der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften Berlin durchgeführt. Die umfangreichen Freilandversuche lagen zum Teil in den Händen meiner Mitarbeiter F. Bastian, R. Schwarz und F. Vater, denen ich dafür zu großem Dank verpflichtet bin. Für Manuskriptdurchsicht habe ich Prof. Dr. K. Zimmermann zu danken.

Zusammenfassung

1. Untersucht werden von Juli 1954 bis Mai 1958 an insgesamt 857 (373 ♂♂, 484 ♀♀) individuell markierten Feldmäusen *(Microtus arvalis)* zweier Populationen verschiedener Herkunft (Kiefernschonung und Feldweg) die Aktionsräume (home range) und das Revierverhalten.

2. Als Aktionsraum wird das von einem Individuum zwecks Ernährung und Fortpflanzung regelmäßig belaufene Areal bezeichnet.

3. Der durch wiederholtes Einfangen ermittelte Aktionsraum erweist sich in starkem Maße als von der Fanghäufigkeit abhängig. Adulte Männchen müssen mindestens 12mal, Jungtiere und adulte Weibchen mindestens 7—8mal in den Fallen auftreten, damit das Aktionsgebiet als erfaßt gelten kann.

4. Die Unterschiede in der Aktionsraumgröße zwischen den erwachsenen Geschlechtern sind erheblich. Für Männchen der Kiefernschonung werden 1200 bis 1500 qm, für Weibchen nur 300 bis 400 qm gefunden. Die Differenz zwischen den Geschlechtern im Jugendalter ist unbedeutend (200 bis 300 qm für beide). Die herausragende Stellung geschlechtsreifer Männchen kommt auch bei den Ackertieren und den Feldmäusen des Freilandzwingers zum Ausdruck.

5. Unterschiede in der Aktionsraumgröße zwischen den Altersstufen werden vor allem im männlichen Geschlecht deutlich (immatur ca. 300, adult ca. 1300 qm, Kiefernschonung). Erwachsene Weibchen übertreffen Jungtiere um nur das Doppelte (350 qm gegenüber 160, Kiefernschonung).

6. Verlagerung (shifting) des Aktionsgebietes in der Folge des Geschlechtsreifebeginns scheint regelmäßig stattzufinden. Das geht aus der Abwanderung eines großen Teils der fertil gewordenen Männchen von der Versuchsfläche hervor.

7. Geringe Standortfestigkeit und mangelnde Ortstreue (unstetes Umherschweifen) werden nicht als Wesensmerkmal adulter Männchen angesehen. Es scheint an einem einmal aufgesuchten Gebiet stärkere Bindung vorzuliegen. (Ver-

trautheit mit einem bestimmten Teil des Lebensraumes gereicht dem Individuum zum Vorteil.)

8. Zwischen geschlechtlich aktiven Feldmaus-Männchen besteht absolute Unverträglichkeit. Sie kommt zum Ausdruck in der Vernichtung der Schwächeren im Verlaufe der Sexualperiode, in der Besiedlung der Baue durch jeweils nur ein adultes Männchen und im räumlichen Auseinanderfallen der Aktivitätszentren (Markierungsversuche). Territorialität im üblichen Sinne (Arealverteidigung) liegt nicht vor, da kein bestimmtes Gebiet verteidigt wird. Kämpferische Auseinandersetzungen finden am Orte des Zusammentreffens zweier geschlechtlich aktiver Männchen statt.

9. Das Fehlen einer Überlagerung der Weibchen-Aktionsräume in der Kiefernschonung wird als mittelbarer Beweis für Revierverhalten angesehen. Ergebnisse der Freilandzwinger-Untersuchungen unterstreichen diese Auffassung. Die meisten geschlechtsreifen Weibchen teilen sich — im Gegensatz zu den Männchen — in die Gehegefläche.

Summary

1. Home range and territorial behaviour were investigated in two populations of *Microtus arvalis,* one inhabiting a young conifer plantation, and the other a lane in arable land. The study was carried out from July 1954 to May 1958, during which interval 857 individuals were marked (373 males and 484 females).

2. The home range ist defined as the area regularily used by an individual in the course of food finding, mating and rearing its young.

3. The determination of the home range proved to be largely dependent upon the number of recaptures. Adult males had to be caught at least 12 times, and adult females and juveniles of both sexes at least 7—8 times, in order to reliably determine the areas within which they were active.

4. There was a considerable difference between adult males and adult females with respect to the size of the home range. In the plantation those of males were of the order of 1200 to 1500 square meters and those of females only 300 to 500 square metres. No difference was discernable between immature males and females. The far greater size of the home ranges of sexually mature males was also evident among the animals living in arable land.

5. Differences between age-classes with respect to size of home range thus most pronounced in the males, where those of adults were four times as large as those of juveniles, while in the females, those of adults were only twice as large.

6. Shifting of the home range appeared to occur regularly during the onset of sexual maturation. This was evidenced by the dispersal from the study area of a large proportion of the matured males.

7. Nevertheless adult males cannot be said to be characterized by lack of attachment to familiar stations. There appears to be a bond with an area once it has been investigated.

8. There ist absolute antagonism between sexually mature males. This ist evidenced by the elimination of the weaker individuals in the course of the breeding season, in the constantly seperated inhabitation of burrows by adult males, and in the spacing out of the centres of activity. Territoriality in the strict sense (area defence) cannot be said to be present as no definite region is defended. The places at which fighting occurs are those at which two sexually mature males encounter one another.

9. The absence of overlapping in the home ranges of females in the plantation is accepted as indirect evidence of territorial behaviour. The results from the open-caged population support this interpretation, most of the mature females, unlike the males, distributing themselves throughout the area.

Literatur

Allen, D. L. (1939): Michigan cottontails in Winter. — J. Wildlife Manag. **3**, 307—322.

Becker, K. (1954): Beiträge zur Geschlechtsbestimmung von Mäusen (Muridae) nach Skelettresten aus Eulengewöllen. — Zool. Jb. Syst. **82**, 463—472.

Blair, W. F. (1940a): Home ranges and populations of the meadow vole in southern Michigan. — J. Wildlife Manag. **4**, 149—161.

— (1940b): A study of prairie deer-mouse populations in southern Michigan. — Amer. Midl. Natur. **24**, 273—305.

— (1942): Size of home range and notes on the life history of the woodland deer-mouse and eastern chipmunk in northern Michigan. — J. Mammal. **23**, 27—36.

— (1951): Population structure, social behavior, and environmental relations in a natural population of the beach mouse *(Peromyscus polionotus leucocephalus)*. — Contr. Lab. Vert. Biol. Univ. Mich. **48**, 1—47.

— (1953): Population dynamics of rodents and other small mammals. — Advances i. Genet. **5**, 1—41.

Brown, L. E. (1956): Movements of some british small mammals. — J. Anim. Ecol. **25**, 54—71.

Buckner, C. H. (1957): Population studies on small mammals in southern Manitoba. — J. Mammal. **38**, 87—97.

Burt, H. W. (1940): Territorial behavior and populations of some small mammals in southern Michigan. — Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. **45**, 1—58,

— (1943): Territoriality and home range concepts as applied to mammals. — J. Mammal. **24**, 346—352.

— (1949): Territoriality. — J. Mammal. **30**, 25—27.

Chitty, D. (1937): A ringing technique for small mammals. — J. Anim. Ecol. **6**, 36—53.

Dalke, P. D. (1942): The cottontail rabbits of Connecticut. State of Connecticut. — Geological and Nat. Hist. Surv. Bull. **65**, 1—97.

Frank, F. (1953): Zur Entwicklung übernormaler Populationsdichten im Massenwechsel der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas). — Zool. Jb. Syst. **81**, 611—624.

— (1954): Beiträge zur Biologie der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas). Teil 1: Gehegeversuche. — Zool. Jb. Syst. **82**, 354—404.

Godfrey, G. K. (1954): Tracing field voles *(Microtus agrestis)* with a Geiger-Müller counter. — Ecology **35**, 1—10.

Hamilton, W. J. (1937): Activity and home range of field mouse, *Microtus pennsylvanicus pennsylvanicus.* — Ecology **10**, 255—263.

Haugen, A. O. (1942): Home range of cottontail rabbit. — Ecology **23**, 354—367.

Howard, H. E. (1920): Territory in bird life. London.

Howard, W. E. u. H. E. Childs, Jr. (1959): Ecology of pocket gophers with emphasis on Thomomys bottae mewa. — Hilgardia **29**, 279—358.

Jenkins, H. O. (1948): A population study of the meadow mice *(Microtus)* in three Sierra Nevada meadows. — Proc. Cal. Acad. Sc. **26**, 43—67.

Manville, R. H. (1949): A study of small mammal populations in northern Michigan. — Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. **73**, 1—83.

Martin, E. P. (1956): A population study of the prairie vole, *Microtus ochrogaster,* in northern Michigan. — Univ. Kans. Publ. Mus. Nat. Hist, **8**, 361—416.

Maximow, A. A. (1948): Fecundity and population dynamics of *Microtus arvalis* Pallas. — Ber. Akad. Wiss. USSR, Ser. Biol. **1**, 73—82 (russ.).

Miller, R. S. (1958): A study of a wood mouse population in Wytham Woods, Berkshire. — J. Mammal. **39**, 477—493.

Mohr, C. O. (1947): Table of equivalent populations of North American small mammals. — The Americ. Midl. Nat. **37**, 223—249.

Nice, M. M. (1941): The role of territory in bird life. — Americ. Midl. Nat. **26**, 441—487.

Pelikan, J. (1959): Zur Dynamik des Geschlechtsverhältnisses bei *Microtus arvalis* Pallas. — XV th Intern. Congr. Zool. Sect. X, Paper 23.

Reichstein, H. (1956): Zur Dynamik der Sexualproportion bei der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas). — Zt. f. Säugetierkd. **21**, 184—191.

— (1959): Populationsstudien an Erdmäusen, *Microtus agrestis* L. (Markierungsversuche). — Zool. Jb. Syst. **86**, 367—382.

— (1960): Untersuchungen zum Wachstum und zum Fortpflanzungspotential der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas, 1778). — Diss. Humboldt-Univ. Berlin.

Seton, E. T. (1909): Life histories of northern animals. An account of the mammals of Manitoba. — Vol. 1 Charles Scribner's Sons, New York.

Stein, G. H. W. (1953): Über das Zahlenverhältnis der Geschlechter bei der Feldmaus, *Microtus arvalis.* — Zool. Jb. Syst. **82**, 137—156.

— (1957): Materialien zur Kenntnis der Feldmaus, *Microtus arvalis* P. — Zt. f. Säugetierkd. **22**, 117—135.

Stickel, L. F. (1954): A comparison of certain methods of measuring ranges of small mammals. — J. Mammal. **35**, 1—15.

Yerger, R. W. (1953): Home range, territoriality, and populations of the chipmunk in central New York. — J. Mammal. **34**, 448—458.

Youngman, P. M. (1956): A population of the stripped field mouse, *Apodemus agrarius coreae,* in central Corea. — J. Mammal. **37**, 1—10.

Anschrift des Verfassers: Dr. Hans Reichstein, Biologische Zentralanstalt Berlin, Kleinmachnow bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81.

Zwitter bei der Feldmaus

(Microtus arvalis)

Von Fritz Frank
(Institut für Grünlandschädlinge der Biologischen Bundesanstalt)

Mein Amtsvorgänger A. Claus hat seinerzeit berichtet, daß er während der Plage von 1949/50 an Wesermarsch-Feldmäusen Geschlechts-Anomalien gefunden habe: „Von 199 untersuchten Feldmäusen waren 5 Zwitter und 32 ohne innere Geschlechtsorgane, das sind 2,5% Zwitter bzw. 16,1% Geschlechtslose" (Claus 1950a). An anderer Stelle (Claus 1950b) heißt es: „Eine albinotische Feldmaus war ein vollkommener Zwitter mit gut ausgebildetem Uterus und Hoden. Mehrere normal gefärbte Exemplare wiesen innere Degenerationen auf. Ein äußerlich als Weibchen anzusprechendes Stück mit 4 Paar wohlentwickelten Zitzen hatte keinen Uterus, wohl aber Hoden. Mehrere Tiere hatten überhaupt keine inneren Geschlechtsorgane, andere wieder zeigten starke Hodendeformationen und -geschwulstbildungen, 20% der bisher untersuchten Mäuse zeigten solche Anomalien im Bau der inneren Geschlechtsorgane." Claus wertete diese Befunde als allgemeine Degenerationserscheinungen bei Massenvermehrungen, die zu deren Zusammenbruch beitrügen.

Die Befunde als solche sind nun von den meisten kompetenten Kleinsäuger-Spezialisten stets angezweifelt worden, wobei von vornherein klar war, daß in allen Fällen, in denen überhaupt keine Gonaden gefunden worden waren, Fehler in den übrigens unter äußerst primitiven Arbeitsbedingungen vorgenommenen Untersuchungen unterlaufen waren. Hier handelte es sich zweifellos darum, daß die besonders in den Wintermonaten mitunter winzigen Gonaden in der Masse degenerativen Fettes, das viele Tiere vor Zusammenbrüchen auszeichnet, übersehen worden waren. Hinsichtlich der angegebenen Zwitter war mir eine beschränkte Nachprüfung von Alkoholmaterial möglich, soweit es nicht bei der Erstuntersuchung zu stark mazeriert worden war. Bei zwei noch einigermaßen erhaltenen Stücken handelte es sich eindeutig um besonders stark verfettete Weibchen. Seither sind bei unseren jahrelangen Freilanduntersuchungen auch keine Zwitter mehr entdeckt worden, obwohl unser Material zahlenmäßig unvergleichlich größer war als das von Claus.

Dafür ist nun aber in unserer Laboratoriumszucht erstmals ein echter Zwitter aufgetreten. Es handelt sich nicht um ein Tier mit vollständigen, d. h. paarigen Gonaden beiderlei Geschlechts, sondern um einen sogenannten Halbseiter, bei dem die rechte Körperseite männlich, die linke weiblich ist, so daß die Gonaden jedes Geschlechts nur in einfacher Zahl vorhanden sind. Soweit bei dem erst einen knappen Monat alten Tier zu erkennen, ist aber die männliche wie die weibliche



Professor Dr. B. S. Winogradow



Gonade vollständig ausgebildet, wobei allerdings hinsichtlich der akzessorischen Drüsen des männlichen Apparates infolge noch nicht erlangter Geschlechtsreife keine eindeutige Klarheit zu gewinnen war. Da der Hoden bei einem Körpergewicht von 16,6 g und einer K+R-Länge von 84 mm nur 3 mm lang war (normale Männchen gleicher Größe und gleichen Alters wiesen zur selben Zeit mindestens 6 mm lange Hoden auf), scheint ohnehin eine Reifungshemmung, wenn nicht gar Sterilität vorzuliegen.

Da sich der Zwitter-Befund erst nach der Sektion ergab, waren sichere Feststellungen über die Ausführungswege der Gonaden ebenfalls nicht mehr möglich. Es konnte lediglich ermittelt werden, daß das Vas deferens im letzten Abschnitt parallel neben dem herläuft, was man beim normalen Weibchen als Vagina bezeichnet hätte. Die äußeren Genitalien unterscheiden sich sowohl von denen normaler Männchen wie denen normaler Weibchen, bei denen die Harnröhre etwas vor der Penis-Spitze bzw. unmittelbar auf der Clitoris-Spitze mündet. Das dem Penis bzw. der Clitoris entsprechende Gebilde ist vielmehr caudalwärts gespalten, als ob die an der normalen Stelle fehlende Öffnung der Vagina auf die Clitoris vorverlagert wäre. Während die normale Scheidenöffnung jedoch querspaltig ist, handelt es sich in diesem Falle um einen Längsspalt. Dieser Zwitter-Typ ist somit auch äußerlich erkennbar, dürfte von dem nicht mit ihm rechnenden Untersucher aber in jedem Falle für ein Männchen gehalten werden. Er ist bei der zu Millionen gezüchteten Hausmaus nach G r ü n e b e r g (1952) bisher nur viermal nachgewiesen worden.

Summary

The author describes a case of hermaphroditism (sex mosaic) which appeared in his laboratory stock. The yet immature animal was a half-sider with a male gonad on the right and a female on the left side, both completely developed as far as it could be ascertained. The external genitalia differed from the normal state in both sexes, but resembled more to that of the male at first sight.

Literatur

C l a u s , A. (1950a): Zum Massenwechsel der Feldmäuse in der Wesermarsch. — Z. hyg. Zool., 161—172.

— (1950b): Periodizität im Massenwechsel der Nagetiere? — Nachr.blatt Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2**, 37—38.

G r ü n e b e r g , H. (1952): The Genetics of the Mouse. Den Haag. S. 393.

Anschrift des Verfassers: Dr. Fritz F r a n k , Institut für Grünlandschädlinge, Oldenburg i. O., Philosophenweg 16.

Prof. Dr. B. S. Winogradow

Von W. G. Heptner (Moskau)

Am 10. Juli 1958 verstarb der Leiter der Säugetierabteilung des Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Leningrad, Prof. Dr. Boris Stepanowitsch Winogradow. B. S. Winogradow wurde am 25. März 1891 in der an der Wolga gelegenen kleinen Stadt Wolsk als Sohn eines Gymnasiallehrers geboren. Die Kindheit verlebte er in seiner Heimatstadt an den Ufern des majestätischen Flusses. Schon im Jünglingsalter erwachte hier in ihm das lebendige Interesse und die Liebe zur Zoologie.

1912 in die Charkower Universität eingetreten, begann er bereits im Jahre 1913 seine wissenschaftliche Arbeit bei dem späteren Akademiemitglied, Prof. P. P. Suschkin. Die Arbeit des jungen Gelehrten unter der Leitung dieses hervorragenden Systematikers und Zoogeographen, Anatoms und Paläontologen hatte sehr großen Einfluß auf seine weitere Tätigkeit und bestimmte die Verschiedenheit seiner Interessen und Arbeitsmethoden. Sein tiefes Interesse und sein Wissen auf dem Gebiet der vergleichenden Anatomie, das sich so fruchtbringend auf seine Untersuchungen auf dem Gebiet der Systematik, der Paläontologie und der Ökologie auswirkte, verdankte B. S. Winogradow ebenfalls diesem hervorragenden Gelehrten.

Als erste Frucht seiner kombinierten morphologisch-ökologischen Arbeitsweise muß seine glänzend verteidigte und mit einer Prämie ausgezeichnete Diplomarbeit zu dem Thema „Organisation der grabenden Nagetiere und die Divergenz der Merkmale" angesehen werden. Schon in seinen Studentenjahren begann B. S. Winogradow in den südlichen Teilen Rußlands und in Transkaukasien Forschungen im Felde und die Arbeit auf dem Gebiet der Nagetierschädlinge und ihrer Bekämpfung. Schon 1921 nahm er als Nachfolger von A. A. Bjalynitzki-Birula den Posten des Leiters der Säugetierabteilung des Zoologischen Museums (heute Institut) der Akademie der Wissenschaften in Leningrad an. An diesem Institut war B. S. Winogradow 37 Jahre, d. h. bis zum Ende seines Lebens, — erst als Leiter der Säugetierabteilung, dann auch als Kurator für alle Wirbeltiere — tätig.

Unter der Leitung B. S. Winogradows wurde die theriologische Abteilung des Zoologischen Instituts bald zu einem der beiden Hauptzentren zur Erforschung der Säugetiere in der Sowjetunion. Das andere Zentrum befand sich in Moskau am Zoologischen Museum der Universität bei Prof. S. I. Ognew. Die schon vorhandene reiche Säugetiersammlung des Museums vergrößerte sich unter der Leitung B. S. Winogradows dank der vielen Eingänge aus allen Teilen der Sowjetunion sehr schnell. Aus allen Teilen der Sowjetunion fuhren Spezialisten nach Leningrad und bearbeiteten dort unter der direkten Anleitung von

B. S. Winogradow ihr Material. Auf diese Weise bildete sich Mitte der 20er Jahre eine Gruppe seiner Schüler und Zoologen, die sich unter seinem Einfluß entwickelt hatten. Aus ihrer Reihe wären vor allem S. I. Obolenski, G. P. Adlerberg, K. K. Flerow, N. T. Zolotarew, A. S. Stroganowa, G. A. Nowikow, I. M. Gromow, N. N. Woronzow und andere zu nennen. Ein besonderer Platz gebührt seinem Schüler A. I. Argyropulo, einem talentvollen Systematiker, der leider sehr früh während der Blockade Leningrads ums Leben kam.

B. S. Winogradow hat in verschiedenen Richtungen gearbeitet. Als Faunist und Ökologe verwandte er viel Zeit auf die Untersuchungen in der Natur. So reiste er in der Ukraine, in Transkaukasien, in den unteren und mittleren Wolgagebieten, in Westsibirien, im Altai, am Jenissei, am Baikal und in Transbaikalien, in Usbekistan, Tadschikistan, Kasachstan, Turkmenien und im südlichen Ural. Als Resultat dieser Reisen veröffentlichte er faunistische Arbeiten und Arbeiten über die Ökologie der Nagetiere (Springmäuse). Er veröffentlichte auch Arbeiten über die Fauna des Fernen Ostens, Jakutiens und des Pamir. Zusammen mit anderen Theriologen gab er einige Monographien über größere Teile der Sowjetunion heraus. Hier wären vor allem zu nennen: „Die Nagetiere Mittelasiens" (zusammen mit W. G. Heptner und A. I. Argyropulo), „Säugetiere der Arktis" (zusammen mit N. A. Smirnow, G. P. Adlerberg und K. K. Flerow) und „Säugetiere Tadschikistans" (zusammen mit dem Akademiemitglied E. N. Pawlowski und K. K. Flerow). B. S. Winogradow interessierte sich ganz besonders für die Wüstenfauna. Auf diesem Gebiet war er einer der besten Kenner. Eine Reihe seiner Arbeiten befaßte sich mit Nagetieren und Insektivoren des Pleistozän und des Tertiärs der Krim und Transkaukasiens.

Sein Hauptinteresse galt allerdings der Systematik und Morphologie der rezenten Nagetiere. Die geographische Variabilität interessierte ihn wenig und bald gab er die Arbeit auf diesem Gebiet ganz auf. Nicht ohne Grund nahm er an, daß die Arbeit auf diesem Gebiet in den 20er und 30er Jahren nicht den besten Weg ging. Jedoch kehrte er in seinem 1946 geschriebenen Artikel „Zur Frage der morphologischen Divergenz naher Formen der Säugetiere" — allerdings unter einem anderen Aspekt — zu diesem Problem zurück. Hauptsächlich interessierte ihn der Umfang der Arten, die Klärung ihrer systematischen Wechselbeziehungen und die adaptive Bedeutung der morphologischen Strukturen. Das Interesse an diesen Fragen war schon in den Studentenjahren entstanden und verließ ihn sein ganzes Leben nicht.

B. S. Winogradow veröffentlichte auf dem Gebiet der Morphologie und Systematik abgesehen von kleineren Notizen, wie Diagnosen neuer Formen und Arten etc., eine Reihe spezieller Artikel über die Gattungen *Evotomys, Microtus, Lemmus, Myopus, Aschizomys* und andere. Eine besondere Bedeutung hat seine 1926 erschienene Arbeit über die systematische Lage von *Prometheomys,* da B. S.

Winogradow hier übliche systematische Forschungsmethoden mit einer ausführlicheren Untersuchung der Morphologie verbunden hat.

Einen ganz besonderen Platz nehmen zwei Arbeiten in der Biographie B. S. Winogradows ein: die 1933 erschienenen „Bestimmungstabellen der Nagetiere der UdSSR" und die Monographie der Familie der Springmäuse (Jaculidae). In der ersten entwarf B. S. Winogradow in maximal kurzer Form ein klares und in vielen Zügen ganz neues Bild der Nagetierfauna der UdSSR, eines Territoriums, das den sechsten Teil der Erdoberfläche einnimmt. In diesem Buch auf nur 87 Seiten konzentriert sich die Arbeit vieler Jahre. Man kann diese Arbeit nur dann richtig bewerten, wenn man die früheren unklaren und verworrenen Vorstellungen über den Bestand dieser Gruppe kennt *). Die folgenden Jahre haben dann die große Genauigkeit des von B. S. Winogradow ausgearbeiteten Artensystems der Gruppe gezeigt. Später gab B. S. Winogradow noch zwei Auflagen dieses Bestimmungsbuches heraus. An der ersten waren A. I. Argyropulo, an der zweiten I. M. Gromow als Mitautoren beteiligt. Dieses Buch spielte wie beim Studium unserer Nagetiere, so auch bei der Tätigkeit der epidemiologischen Organisationen und bei der Bekämpfung der Nagetierschädlinge eine hervorragende Rolle.

Die Springmäuse waren die Lieblinge B. S. Winogradows und mit Begeisterung beschäftigte er sich viele Jahre mit ihnen. Er hat ein riesiges Kollektionsmaterial in den sowjetischen Museen, in Berlin und London zu dieser Frage studiert. Außerdem führte er spezielle Beobachtungen dieser Tierchen in den Wüsten Turkestans durch. So gelang es ihm, unsere Vorstellung über die Zusammensetzung und die Struktur dieser Familie vollkommen zu ändern. Er beschrieb die Gattung *Eremodipus,* solche höchst eigenartigen Gattungen, wie *Salpingotus* und *Paradipus* und eine Reihe von Arten, wie *S. kozlovi, S. crassicauda, S. thomasi, E. lichtensteini, P. ctenodactylus, Jaculus turcmenicus, Allactaga severtzovi.*

Die Monographie dieser Gruppe, die in der Serie „Fauna der UdSSR" erschienen ist, stellt eine wirklich hervorragende, ich würde sagen klassische, Forschungsarbeit dar, in der das Gruppensystem auf einer soliden vergleichend-morphologischen Grundlage — im einzelnen auf der Untersuchung des postcranialen Skelettes — aufgebaut ist. Gleichzeitig ist diese Arbeit als morphofunktionelle Arbeit von großem Interesse. Leider ist diese Arbeit außerhalb der Sowjetunion sehr wenig bekannt, und diesem Beispiel B. S. Winogradows folgten wenige. Allerdings ist diese Aufgabe auch nicht so einfach.

In den letzten Jahren seines Lebens beschäftigte sich B. S. Winogradow noch mit einer der schwierigsten und verworrensten Gruppen der palaearktischen Säugetiere, dem crux et scandalus der Systematiker, der Familie Soricidae. Somit bestand die Hoffnung, daß endlich in die Verworrenheit der Arten und Unterarten,

---

*) Näheres über diese Arbeit s. mein Referat in: Zeitschr. f. Säugetierk. 1934, Bd. 9, Seite 35.

in die Menge der Namen Ordnung gebracht würde und daß wir ein genugsam klares Bild dieser Gruppe erhalten würden. B. S. Winogradow untersuchte mit großer Genauigkeit nicht nur den Schädel und das Zahnsystem, sondern auch den Gehörapparat und die Genitalien. Wie er mir sagte, bekam er bereits eine genügend klare Vorstellung über die Differenzierung und die Diagnostik der Arten. Zu unserem großen Leidwesen ist die Arbeit nicht zu Ende geführt worden. B. S. Winogradow hat nur die Gattung *Crocidura* vollständig bearbeitet und nur die vorläufigen Ergebnisse über diese Gattung veröffentlicht. Durch seine schwere Herzerkrankung wurde die Arbeit am zentralen Problem — der Gattung *Sorex* — unterbrochen. B. S. Winogradow dachte auch noch während seiner Krankheit ununterbrochen an diese Arbeit. Kurz vor seinem Tod zeigte er mir eine große Serie fertiger Zeichnungen, die er (er war ein hervorragender Zeichner) für seine *Sorex*-Monographie angefertigt hatte.

Sehr viel Zeit wandte B. S. Winogradow für den Unterricht und die organisatorische Arbeit der Wissenschaft auf. Lange Zeit leitete er den Lehrstuhl für Zoologie der Wirbeltiere der Leningrader Universität. Viele Jahre war er Redaktionsmitglied des „Zoologischen Journals" und einer der Redaktoren des sechs Bände umfassenden populärwissenschaftlichen Werkes „Die Tierwelt der UdSSR". Außerdem, wie schon erwähnt, war er noch Kurator der gesamten Wirbeltierabteilung des Zoologischen Instituts. Sehr viel tat er für die praktische Anwendung der Zoologie in der Volkswirtschaft. In dieser Richtung begann er bereits in der Studentenzeit zu wirken und später war er viele Jahre Professor des Leningrader Instituts für angewandte Zoologie und Phytopathologie, an dem er Vorlesungen über die Nagetierschädlinge las. Außerdem veröffentlichte er auf diesem Gebiet eine Reihe von Arbeiten, von denen vor allen Dingen die Analyse der Probleme der zahlenmäßigen Schwankungen der Nagetiere und das Buch „Schädliche und nützliche Säugetiere in der Landwirtschaft" erwähnt werden müssen. Die letzte Arbeit wurde zusammen mit S. I. Obolenski im Jahre 1932 zusammengestellt. Insgesamt veröffentlichte B. S. Winogradow 112 Arbeiten.

B. S. Winogradow war ein hochgebildeter Biologe und ein Mensch von scharfem Verstand. Als Wissenschaftler war er sehr prinzipiell und stellte an sich sehr hohe Anforderungen. Im Leben bescheiden —manchmal sogar schüchtern—, ein wenig schweigsam, wirkte er doch anziehend. Der Umgang mit ihm, ganz gleich, ob auf Expedition, im Labor oder am Teetisch, brachte jedem Vergnügen und Bereicherung seines Wissens, denn B. S. Winogradow gehörte zu der Kategorie von Menschen, die gerne neue Gedanken und Fakten mit anderen teilen. Seine scharfe Beobachtungsgabe, der Anflug einer leichten Skepsis und sein origineller Humor gaben den Gesprächen mit ihm einen besonderen Reiz. Als Mensch und Wissenschaftler besaß B. S. Winogradow die uneingeschränkte Hochachtung aller, die ihn kannten. Ihm wurden — vor allen Dingen von jungen Wissenschaftlern — eine Reihe von Formen als Zeichen der Dankbarkeit und Verehrung gewidmet; so solche „gute" Arten der Säugetiere, wie

Meriones vinogradovi Heptn., *Microtus vinogradovi* Fetis., *Alticola vinogradovi* Razor., *Pygerethmus vinogradovi* Woronz. und eine Reihe von Subspecies. Der Tod dieses hervorragenden Forschers ist nicht nur für die Wissenschaft ein schwerer Verlust, sondern auch für seine Freunde und Kollegen und alle, die ihn kannten.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. W. G. Heptner, Zoologisches Museum der Universität, ul. Gerzena 6, Moskau K-9, UdSSR.

Kleine Mitteilungen

Zwergmäuse auf einem Rübenacker

Durch die Miteilung eines Bauern aus Mannhausen (Krs. Haldensleben, Bez. Magdeburg) erfuhr ich von einem Vorkommen der Zwergmaus *(Micromys minutus)* auf einem Acker mit Runkelrüben am Südrande des Drömlings. Auf einem Feld von etwa 3/4 Hektar wurden bei der Ernte 1959 in den Blättern der Futterrüben faustgroße Nester gefunden, die aus zerschlissenen Grashalmen bestanden. Die Nester kamen schließlich so häufig vor, daß der Bauer stutzig wurde, einige Nester an sich nahm und sie im hiesigen Museum vorlegte. Es waren Nester der Zwergmaus.

Nach der Erklärung des Bauern wurden auf dem fraglichen Acker etwa 120 Nester gefunden, die von oben in die Rübenblätter eingebaut waren. Die Nesthöhe betrug vom Erdboden ca. 35 Zentimeter. Die Runkelrüben zeigten keine Fraßspuren und ebenso waren die Rübenblätter nur in ganz wenigen Fällen angenagt. Das Nestbaumaterial bestand aus Gräsern; gelegentlich war Samenwolle mit eingebaut worden. Die Zwergmäuse mußten in diesem Falle die Grashalme heranholen und auf den Kopf der Futterrüben schleppen, um sie dort zwischen den Blättern zu den kugelförmigen Nestern, die etwas kleiner als die sonst im Kreisgebiet gefundenen waren, zu verbauen.

Da der Aufenthaltsort dieser Zwergmauspopulation von den bisher bekannten Biotopen in Deutschland, soweit ich die Literatur übersehe, erheblich abweicht, sei eine kurze Schilderung gegeben. Der Rübenacker war im Jahre 1959 in weitem Umkreis das feuchteste Gebiet. In regenreichen Sommern ist das Feld sehr naß und manchmal für landwirtschaftliche Zwecke kaum nutzbar. Der trockene Sommer des letzten Jahres senkte den Grundwasserstand etwas ab, ließ aber auf dem fraglichen Acker genügend Bodenfeuchtigkeit zum üppigen Wachstum der Runkelrüben und der Unkräuter übrig. Da ringsum nur verdorrte Wiesen und einige ausgetrocknete Gräben vorhanden waren, nahmen die Zwergmäuse diesen „Ausweichbiotop", der ihrer Vorliebe für feuchtes Gelände entgegenkam, an.

Nach den Gewölluntersuchungen aus dem Gebiet Mannhausen (Drömling) kommt die Zwergmaus dort im Verhältnis zur Feld- und Erdmaus recht spärlich vor. Es scheint in diesem Falle eine Massenvermehrung auf engem Raum vorgekommen zu sein.

Bruno Weber, Haldensleben, Kreismuseum.

Baummarder-Paarung

Am 25. Juni pirschte ich morgens am Rand eines Buchenaltholzes, übergehend in einen etwa siebzigjährigen Kiefernbesand, entlang. Unbekannte Töne veranlaßten mich, die Krone einer solchen Kiefer mit dem Glas genauer abzusuchen. Dabei entdeckte ich ein Pärchen Baummarder bei der Begattung. Die Uhrzeit betrug 4.35 Uhr. Ich pirschte mich näher heran und beobachtete dann, unmittelbar unter dem Baum stehend, mit einem 7×50 Glas. Beide Tiere befanden sich bereits in Kopula. Das Weibchen lag mit ausgestreckten Läufen auf dünneren Zweigen, das Männchen befand sich über ihm. Mit den Vorderläufen umklammerte es die Lenden des ♀, die Hinterläufe hingen frei herab. Mit dem Fang hatte es sich in das Nackenfell des ♀ verbissen. Von Zeit zu Zeit vollführte es schnelle Koitalbewegungen. Dabei gab das ♀ fast ununterbrochen schwer zu beschreibende Laute von sich, die anfangs einem tiefen Schnurren ähnelten, dann aber meist höher wurden und klagenden Charakter annahmen. Es bewegte sich, als wollte es sich den Bemühungen des ♂ entziehen. Durch die Umklammerung und vor allem dem Biß ins Nackenfell gelang dies jedoch nicht. Diese Stellung wurde im ganzen 77 Minuten (!) beibehalten, wobei nach ungefähr 30 Minuten die Koitalbewegungen aufhörten. Um 5.52 Uhr löste sich dann das ♂ vom ♀, worauf letzteres nach 2 Minuten seinen Platz verließ und in einen Nachbarbaum übersetzte. Mit einigem Abstand folgte das ♂, als es jedoch in die Nähe kam, wurde es angefaucht und das ♀ wechselte abermals den Platz. Wiederum folgte das ♂, dann aber bemerkten mich beide Tiere und stießen jetzt die normalen Warnlaute aus, worauf ich mich zurückzog.

Axel Siefke,
Biologische Station Serrahn bei Carpin, Kr. Neustrelitz in Mecklenburg.

Kletterfähigkeit von Ährenmäusen

Diese osteuropäische Unterart der Hausmaus, *Mus m. musculus* L., ist bekanntlich weniger auf das Leben in Gebäuden spezialisiert als die westeuropäische und fast kosmopolitische Unterart *M. m. domesticus* (Rutty). Wildfärbung (helle Unterseite), relativ kurzer Schwanz und kurze Hinterfüße weisen noch auf ihre ursprüngliche Lebensweise als grabendes Bodentier in Steppen hin. Um so erstaunlicher ist es, über welche Kletterfähigkeit auch die Ährenmaus verfügt. Meine Wiener Wohnung liegt im 1. Stock (3. Fensterfront über der Erde), das Küchenfenster liegt auf der Seite zum Hinterhof, der mit Bäumen und Sträuchern bestanden ist. In diesem Hinterhof streunen 3 Katzen umher. Am 25. September 1957 in der Abenddämmerung erschien im halbgeöffneten Fentser eine Ährenmaus, ebenso eine am 25. Mai 1959 bei hellem Tageslicht. Beide Mäuse konnten

durch rasches Schließen der Fenster zwischen den Doppelfenstern gefangen werden; die zweite hatte sich zwischen Fensterrahmen und Seitenwand bis zum Oberlicht hinaufgestemmt, wo sie im Ventilationsgestänge herumturnte. Beide Tiere waren erwachsen, das erste ein brünstiges ♂, das zweite ein mit sieben hirsekorngroßen Embryonen trächtiges ♀.

Das Küchenfenster lieg in 11½ Meter Höhe. Die ersten 6½ Meter, vom Boden bis auf eine Terrasse, hatten die Mäuse im Wilden Wein leichte Klettergelegenheit. Aber die nächsten 5 Meter müssen sie sich wie ein Alpinist im Felskamin zwischen Hauswand und einem Regenabflußrohr hochgestemmt haben.

Dr. Otto Wettstein, Wien IV, Karolinengasse 5/6.

Buchbesprechungen

Leo S. Berg — Die Geographischen Zonen der Sowjetunion. — Verlagsgesellschaft B. G Teubner, Leipzig, 1959, Bd. II, 606 S. mit 65 Textkarten, 136 Bildern, zahlreichen Klimadiagrammen und Abflußkurven und 3 mehrfarbigen Karten als Beilage, Gzln. DM 45,—.

Mit Band II, der mit großem Interesse erwartet wurde, ist die deutsche Ausgabe des bekannten, großen, geographischen Werkes von Prof. L. Berg abgeschlossen (Bd. I wurde in Bd. 24, H. 1—2, S. 97/98 unserer Zeitschrift besprochen). Der vorliegende Band enthält zusammengefaßte Beschreibungen der Orographie des Bodens, Klima, Vegetation, der Tierwelt von Steppen, Halbwüsten, außertropischen Wüsten, Subtropen sowie der Gebirge Mittelasiens, Karpaten, Ural, Altai, Sajan, Balkalien, Transbalkalien, Nordost - Sibirien, Ferner Osten, Kurillen, Kamtschatka und Arktis. Jedes Kapitel ist mit einem ausführlichen Verzeichnis der wichtigsten Literatur abgeschlossen. Die Beschreibung der Tierwelt enthält wissenschaftliche Namen einzelner Arten und kurze Angaben über ihre Ökologie und wirtschaftliche Bedeutung. Sehr wertvoll sind die Karten über die Verbreitung einiger Pflanzen- und Tierarten der einzelnen geographischen Zonen, wie z. B. vom Rotwild, Dsheirangazelle *Gazella subgutturosa* und dem Braunbär (Karte 34 a, S. 277), auch von Reh- und Steinbockarten (Karte 34 b, S. 287) in Kaukasien. Die neu beigelegten Klimadiagramme enthalten Angaben der mittleren Monats- und Jahrestemperatur, relative Luftfeuchte und Niederschlagsmenge von 98 der wichtigsten Beobachtungsstationen — von Westen nach Osten geordnet — für jede geographische Zone und jedes Gebiet. Eine besondere Tabelle zeigt die Abflußkurven an einigen ausgewählten Stationen. Die Lage der Beobachtungsstellen ist auf einer Übersichtskarte markiert. Die sauber gedruckten farbigen Karten von geographischen Zonen der Sowjetunion (1:20 Mill.), des europäischen Teils der Sowjetunion mit den Verwaltungsgrenzen (1:10 Mill.) sowie die Karte der Berge und Pässe Kaukasiens (1:3 700 000) vervollständigen die reiche deutsche Ausgabe. Sehr willkommen sind auch die am Schluß gebrachten Sach-, Orts-, Pflanzen- und Tierregister, die das Nachschlagen sehr erleichtern. Eigentlich überflüssig erscheint dagegen die Beigabe der russischen Namen im Pflanzen- und Tierregister, um so mehr, als den Herausgebern offensichtlich keine fachkundigen Mitarbeiter mit ausreichenden russischen Sprachkenntnissen zur Verfügung standen. Die Register sind in Bezug auf die russischen Namen recht unvollständig, enthalten vielfach nur die Gattung statt der Artbezeichnung und zeigen — vor allem im Tierregister — neben zahlreichen Druckfehlern auch grobe Übersetzungsfehler (z. B. auf S. 586 „Bussard“ = „Waldohreule“; S. 589 „Lachmöwe“ = „Eisente“, „Kolkrabe“ = „Schwarze Krähe“; S. 590 „Schwan“ (= „Lebedj“ russ.), ein Phantasiewort „Kratsch“, „Seepferdchen“ = „Rapfen“; S. 597 „Ameisenbär“ = „Ameisenhaufen“ usw.). Vielfach wird der russische Name auch nicht im Nominativ wiedergegeben. Sorgfältiger ist das Pflanzenregister zusammengestellt. Die fehlerhafte deutsche Übersetzung der biologischen Fachausdrücke aus dem Russischen ist ein Zeichen nicht nur für das vorliegende Buch, sondern es gehört eigentlich zur Allgemeinerscheinung in der deutschen wissenschaftlichen Fachliteratur. Leider wurden diese Fehler oft in andere Lehr- und Wörterbücher kritiklos übernommen. Dieser Mangel ist auf das Fehlen zuverlässiger biologischer Fachwörterbücher für beide Sprachen zurückzuführen, so daß der Übersetzer bei seiner Arbeit vor eine kaum überwindbare Schwierigkeit gestellt wird. Wie Band I, hat auch Band II der deutschen Ausgabe einen besseren Druck sowie bedeutend mehr und besser wiedergegebene Abbildungen, zum Teil auch aus anderen russischen Arbeiten. Die Wiedergabe von 136 Fotos auf 52 Seiten Kunstdruckpapier am Schluß des Buches ist als sehr gut zu bezeichnen.

Ungeachtet der erwähnten Mängel bei der Übersetzung gehören die beiden Bände von L. Berg zu den wichtigsten Nachschlagewerken für jeden Tier- und Pflanzengeographen, Klimatologen und jeden, der mit der Erforschung der geographischen Zonen und Landschaften zu tun hat. M. Klemm (Berlin)

Detlev Müller-Using — Großtier und Kulturlandschaft. — Musterschmidt-Verlag, Göttingen 1960, 157 S., 28 Abb., davon 7 Naturaufnahmen auf Kunsdruckpapier, br., DM 13,80.

Verf. versteht unter „Großtier“ in erster Linie die großen Raub- und Huftiere, aber auch den Feldhasen, den Biber und das Murmeltier; von den Vögeln werden dazu gerechnet: „die großen Raubvögel, bis etwa zur Bussardgröße, sowie die Großeulen, ferner Kormorane, Trappen und den Kolkraben“. Soweit diese Tiere in Mitteleuropa noch heimisch sind, leben sie — mit einigen Ausnahmen — in einer Kulturlandschaft, „die ausschließlich oder doch weit-

gehend durch den Menschen gestaltet" ist. Unter diesem Gesichtspunkt wird nun für 18 Großsäuger und 25 Vogelarten auf Grund historischer Quellen und Jagdstatistiken die Bestandsentwicklung dieser Tiere in den letzten 100 Jahren aufgezeigt. Dabei spürt Verf. als erfahrener Jagdbiologe in jedem einzelnen Fall die mannigfachen Gründe auf, welche für die zahlenmäßige Ab- oder Zunahmen der Arten sowie für Einschränkung oder Ausdehnung des Areals verantwortlich zu machen sind. In diesen Erörterungen zeigt sich der ganze Reichtum der Arbeit, dem hier im Einzelnen nicht vorgegriffen werden soll, weil er im Original nachgelesen werden muß. Als Ergebnis wird festgestellt: Von 18 europäischen Großsäugern haben sich in den letzten 100 Jahren 11 stark vermehrt, bei zwei Arten (Damhirsch, Biber) ist der Bestand etwa der gleiche geblieben, drei Arten (Bär, Luchs, Wildkatze) haben erst in jüngster Zeit ihren Bestand wieder gefestigt und zwei Arten (Wolf und Fischotter) haben so stark abgenommen, daß sie in weiten Teilen Europas als ausgestorben gelten können. Zwei Arten (Sikahirsch, Waschbär) sind erst in diesem Jahrhundert eingebürgert worden. In beiden Fällen kommt Verf. zu dem Schluß, daß diese Bereicherung unserer Fauna völlig unnötig, ja schädlich gewesen sei. — Die Gründe für die Vermehrung der meisten einheimischen Großsäuger, die vornehmlich Bewohner des Waldes sind, liegen hauptsächlich in einer allmählichen Änderung der Waldstruktur, auf einer Ausweitung der Waldfläche durch Aufforstungen und schließlich in dem Willen des zivilisierten Menschen, schöne und interessante Tiere seiner Heimat zu erhalten. — Das Buch ist „bewußt gemeinverständlich" geschrieben, trotzdem hat es dokumentarischen Wert und verdient weiteste Verbreitung. Gerade wegen seiner Bedeutung für spätere Zeiten hätte sich Ref. eine größere Sorgfalt beim Zitieren der Quellen gewünscht. Ein 241 Nummern umfassendes Literaturverzeichnis gleicht aber diesen Mangel reichlich aus. K. Becker (Berlin)

Lois Crisler — Wir heulten mit den Wölfen. — F. A. Brockhaus, Wiesbaden 1960, 254 S., 32 Tafeln, davon 8 farbige, 1 Kartenskizze, Gzln. DM 19,50.

Der Mann der Verfasserin hatte von Walter Disnay den Auftrag, Karibus in Alaska zu filmen, so lebte das Ehepaar Crisler 18 Monate fern von jeder menschlichen Siedlung in der arktischen Tundra in selbstgebauter Hütte. Die Tausende von Karibus, die auf ihrer Frühjahrs- und Herbstwanderung über das Brooks-Gebirge ziehen, gelegentliche Besuche von Grizzlybären, die bei zu großer Aufdringlichkeit mit Rasseln verscheucht werden, Schneehühner und Polarfüchse, das Großartige der Landschaft im Wechsel der Jahreszeiten, das alles gibt nur den Hintergrund zum eigentlichen Inhalt dieses Buches, den Wölfen. Zwei Jungtiere, Wolf und Wölfin, wachsen unter Führung der Menschen auf, werden selbständig und kommen in immer enger werdende Verbindung mit wilden Wölfen. Die Wölfin stirbt im Zweikampf mit einer Nebenbuhlerin, der Wolf verschwindet mit einem wilden Rudel. Vorher bringt Crisler fünf Welpen aus einem Wolfsbau in der Tundra, und die beiden Wölfe, obwohl noch nicht in geschlechtsreifem Alter, nehmen sofort die Kinder an und versorgen sie aus der eigenen Jagdbeute. Die Crislers sind keine Verhaltensforscher, aber dies Zusammenleben von zwei tierliebenden und tierverständigen Menschen mit Wölfen in deren arteigenem Lebensraum ergibt eine solche Fülle von neuen Beobachtungen zur Soziologie, zu Spiel, Ausdrucksmöglichkeiten und Beuteverhalten, daß man etwas nachdenklich wird über die Grenzen der Verhaltensforschung am höheren Tier, soweit es sich um gefangen gehaltene Tiere handelt oder um Fernbeobachtungen am Wildtier.

Was diesem Buch seine Sonderstellung unter Tierbüchern gibt, ist das glückliche Zusammentreffen von scharfer, feinfühliger Beobachtungsgabe mit einer vollendeten Sprachbeherrschung. Es ist kein heiteres Buch, und der englische Titel „Artic Wild" wird seinem Ernst wohl besser gerecht als der etwas reißerische der deutschen Übersetzung. Im übrigen verdient der Brockhaus-Verlag für die deutsche Ausgabe vollen Dank; die etwas freie Übersetzung durch Margaret Auer gibt das Persönliche des Crisler'schen Stiles gut wieder, die Bildausstattung ist noch reicher als im Original (nur die goldene Vignette auf dem Buchdeckel ist kein heulender Wolf geworden, sondern ein auf den Schwanz getretener Dorfköter). Durch das ganze Buch wird das tragische Wissen darüber laut, daß auch die Harmonie dieser Wildnis durch Zivilisation und Technik vom baldigen Untergang bedroht ist.

Konrad Lorenz hat das Vorwort zur deutschen Ausgabe geschrieben, seine warmherzige Zustimmung zum Naturempfinden der Verfasserin droht allerdings durch den Vergleich von Gartenrose mit Krebsgeschwür ins Skurrile auszugleiten. Mit Bitterkeit erinnert Lorenz daran, daß gleichzeitig mit dem Erscheinen dieses Buches, bei uns sich in ihren Privatinteressen bedroht fühlende Großwildjäger dem Leser weismachen zu können glaubten, daß „5 Kontinente den wilden Tieren Heimat geben". K. Zimmermann

Erna Mohr — Säugetiere. — Sammlung naturkundlicher Tafeln. — Kronen-Verlag Erich Cramer, Hamburg 1960, 5. u. 6. Lieferung, je DM 24,—.

Mit der jetzt erschienenen 5. und 6. Lieferung wurde das schöne Werk abgeschlossen. In unserem einschlägigen Schrifttum ist die vorliegende Tafelsammlung ohne Parallele, und die zum größten Teil aus der Meisterhand W. Eigeners stammenden Abbildungen beweisen, daß die Tiermalerei auch im Zeitalter der Farbfotografie nichts von ihrer Bedeutung verloren hat. Der Text von E. Mohr, trotz seiner Kürze immer wieder neue biologische Einzelheiten berücksichtigend, informiert den Leser schnell und angenehm über alles Wesentliche, so daß diese Sammelkassette auch in der Handbibliothek ihren Platz finden mag. Alles in allem: Ein Werk, zu dem man Bild-, Textautoren und Verlag beglückwünschen darf. (Vgl. auch die Besprechung in Bd. 23, S. 208, und Bd. 24, S. 105 dieser Zeitschrift.)

W. Gewalt (Berlin)

Günter Tembrock — Tierstimmen. — Eine Einführung in die Bioakustik. — Die neue Brehmbücherei, Nr. 250. — A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt 1959, 286 S., 28 Textfiguren, 56 Abbildungen, DM 14,80.

Bezugnehmend auf das sehr jugendliche Alter der „Bioakustik" als besonderen Forschungszweig der Zoologie heißt es im Vorwort: „Es ist immer ein gewagtes Unternehmen, ohne alle Anhaltspunkte einem neuen Forschungsgebiet ein System zu geben, aber irgendwann muß einmal der Versuch unternommen werden . . .". So ist das Buch also in seiner Art ohne Vorgang, und schon aus diesem Grunde müssen wir dem Verfasser für das Unternehmen dankbar sein, uns „mit dem jüngsten Kind der Zoologie bekanntzumachen"; gestützt auf eine bemerkenswerte Literaturübersicht und auf mehrjährige eigene Untersuchungen in Tiergärten und im Zoologischen Institut der Humboldt-Universität, entledigt er sich seiner Aufgabe mit Geschick.

Nach einer kurzen Definition der Begriffe „Ton", „Klang" und „Geräusch" werden die Gehöreinrichtungen und ihre Funktion besprochen. Breiter Raum ist der Schilderung der verschiedenen Arten der Lauterzeugung und vor allem der ethologischen, soziologischen und ökologischen Bedeutung verschiedener Lautäußerungen gegeben, wobei dem Verfasser sein Vertrautsein mit Fragen der Verhaltensforschung zugute kommt. Weitere Absätze sind ontogenetischen und phylogenetischen Zusammenhängen der Lautgebung gewidmet. Ein Kapitel „Angewandte Bio-Akustik", das hauptsächlich die bei der Bekämpfung unerwünschter Vogelschwärme schon praktisch erprobte Lautsprecherausstrahlung von Warn- und Angstrufen der betr. Arten behandelt, schließt sich an, dem als Schluß ein kurzer Absatz über die Methodik bioakustischer Untersuchungen folgt.

Wenn indessen der Verfasser noch eingangs — durchaus zu Recht! — erklärt, daß die völlig unzureichenden Lautumschreibungen „für den exakten Wissenschaftler ein Greuel" seien, so zeigt sich bei der Lektüre seines Buches, daß auf „mngak!", „uh uh!", „e—e—e—eo—o—öö—üüüü!" usw. anscheinend auch im Zeitalter des Oszillographen und des — vom Verfasser offenbar nicht verwendeten — Klangspektographen bei einschlägigen Veröffentlichungen nicht wohl verzichtet werden kann. W. Gewalt (Berlin)

Herbert Hahn — Baumschliefer, Buschschliefer, Klippschliefer. — Die neue Brehmbücherei, Heft 246. — A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt, 1959, 88 S., 28 Abbildungen, 3 Verbreitungskarten, DM 3,75.

Das Bändchen fußt im Wesentlichen auf der Procaviiden-Bearbeitung des Verfassers aus dem Jahre 1934 („Die Familie der Procaviidae"; Z. f. Säugetierkde. Bd. 9, S. 207—358) und behandelt daher vorwiegend paläontologische und systematische Zusammenhänge. Für die drei Gattungen *Dendrohyrax, Heterohyrax* und *Procavia* werden acht Arten mit insgesamt nicht weniger als 75 Unterarten aufgeführt, in die sie sich — wie am Beginn der teils mehr, teils weniger ausführlichen Einzelbeschreibungen mitgeteilt wird — „einzig und allein nach ihren Farbverschiedenheiten, ihrem Vorkommen und ihrer Größe" aufteilen lassen.

Der Abschnitt über die Biologie und die geographische Verbreitung der Schliefer ist verhältnismäßig knapp und stützt sich durchweg auf die Angaben fremder, unterschiedlich zu bewertender Autoren; es ist jedoch gewiß nicht Schuld des Verfassers, daß es zwar „viel Material an Schädeln und Fellen" aber nur „wenige gute und genaue Ortsangaben . . . und so gut wie nichts über die Biologie der Tiere" gibt, und zumal angesichts der Spärlichkeit unserer Literatur über diese eigenartige, hochinteressante Huftiergruppe erscheint das vorliegende Bändchen daher als sehr willkommen. W. Gewalt Berlin)

Alexander Schmook — Der Fuchs — wie er lebt, jagt und gejagt wird. — Ott Verlag Thun, München 1960, 204 S., 13 Tafeln (1 farbig), Ln. geb., DM 17,20.

Es handelt sich um die dritte Auflage dieses Buches. Die Darstellung ist von einem Jäger für Jäger geschrieben und soll jagdliche Erfahrungen vermitteln. Das erste Hauptkapitel (S. 17 bis 60) trägt den Titel „Die Fuchsjagd". Es beschäftigt sich mit allgemeinen Fragen der Jagd und der Lebensweise des Fuchses. In einem sehr persönlichen Stil geschrieben, enttäuscht es leider den Biologen, der gerne aus objektiv übermittelten Erfahrungen des Weidmannes lernt. Die Angaben über Trächtigkeitsdauer (51—65 Tage!) sind falsch (es muß heißen 51—53 Tage), ebenso entsprechen auch weitere Feststellungen zur Biologie des Fuchses (einschließlich seiner Lautgebung) nicht dem heutigen Stand unseres Wissens (siehe Quellenangabe; vom „DIEZEL" wurde als neueste Auflage die von 1930 verwendet).

Unrichtig ist auch die Angabe, daß neugeborene Fuchswelpen „graugelb" gefärbt seien. Sie sind tief schwarzbraun, mitunter mit weißer Zeichnung auf der Brust und weißer Schwanzspitze! Die tierpsychologischen Interpretationen sind subjektiv und bieten dem Leser nur Unterhaltung, aber keine Belehrung. Das zweite Kapitel ist „Jagd und Fang", das dritte „Arten der Jagd" überschrieben; es ist für den Leser nicht ganz leicht, aus diesen Überschriften die speziellen Belange dieser drei Kapitel zu ersehen. Das letzte Kapitel heißt „Der tote Fuchs, Gefangenschaft und anderes". Die hier geäußerte Annahme, daß „in den Kindern wilder Füchse" eine „unüberwindliche Scheu vor Menschen und menschlichen Einrichtungen" liege, ist durch vielfache „Kaspar-Hauser", die in der Wohnung aufwuchsen und ihren Pflegern gegenüber bedingungslos zahm wurden (Prägung) widerlegt (vgl. z. B. Siedel: „Wildtiere unter Menschen" mit seinen vorzüglichen Beobachtungen!).

Die Abbildungen der zweiten Auflage wurden durch entsprechende Fotos ersetzt.

G. Tembrock (Berlin)

Fortschritte der Zoologie. — Herausgeg. von Max Hartmann und Hans Bauer. — Band 12. — Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart 1960, 432 S., 65 Abb., Ln. geb., DM 78,50.

Nach einer Pause von zwei Jahren sind wir in der glücklichen Lage, einen weiteren Band der „Fortschritte der Zoologie" anzeigen zu können. In seinem Vorwort wird von den Herausgebern angekündigt, daß unter Verzicht auf absoluter Vollständigkeit in der Berichterstattung über die Literatur der Kriegs- und Nachkriegsjahre die „Fortschritte" von jetzt ab wieder jährlich erscheinen sollen. Außerdem wird eine Neugliederung des Stoffes vorgenommen, um kleinere Referatgebiete zu schaffen, die eine Berichterstattung in zwei- bis dreijährigem Abstand gestatten. Als Muster für diesen geplanten neuen Anfang darf wohl gleich das erste Referat in diesem Band von H. Adam (Wien) über die „Mikroskopische Anatomie des Nervensystems der Wirbeltiere" (S. 1—27) gelten. Es vermittelt einen ausgezeichneten Überblick über die neuen Erkenntnisse der Morphologie und funktionellen Organisation des Nervensystems. W. Wilbrandt (Bern) referiert über den Wandel der Anschauungen von „Permeabilität und Stofftransporte" (S. 28—127) während der letzten Jahrzehnte. Auffallend ist die Verlagerung des Interesses von der physiko-chemischen Seite auf die biochemische mit ihren ganz anders gearteten Fragestellungen. Über „Hormone" (S. 128—175) der Invertebraten und Wirbeltiere berichten H. Giersberg und W. Hanke (Frankfurt/M.). H. Autrum (München) faßt die umfangreiche Literatur über die „Vergleichende Physiologie des Farbensehens" (S. 176—205) zusammen, während J. Schwarzkopff (München) über die „Vergleichende Physiologie des Gehörs" (S. 206—264) berichtet. „Prinzipien der vergleichenden Verhaltensforschung" (S. 265—294) ist das Thema von K. Lorenz (Seewiesen). Eindrucksvoll wird die Umstellung von einer anfangs phylogenetisch ausgerichteten Fragestellung auf dem Gebiet der Ethologie zu einer jetzt mehr physiologisch orientierten Kausalforschung nachvollzogen. „Die diplogenotypische Geschlechtsbestimmung" (S. 295—335) wird von L. Wiese (Tübingen) referiert. Und schließlich werden im Rahmen der Ökologie die Teilgebiete der „Meeresökologie" (S. 336—378) von W. Wieser (Wien) und der „Limnologie" (S. 379—432) von H. Löffler (Wien) besprochen. — Hoffentlich wird uns im nächsten Jahr der folgende Band dieses wichtigen Orientierungsmittels beschert, wobei allerdings der Wunsch bestehen bleibt, daß dieser etwas wohlfeiler sein möge, als der vorliegende.

K. Becker (Berlin)

François Bourlière und Jacques Verschuren — Einführung in die Ökologie der Huftiere des Albert-Nationalparkes. — Exploration du Parc National Albert, Brüssel 1960, Fasc. 1, 1 Textband, 1 Tafelband mit 52 Tafeln.

In der gewohnten vorzüglichen Ausstattung gibt das Institut Des Parcs Nationaux Du Congo Belge hiermit eine zweibändige (1 Textband, 1 Tafelband) Einführung in die Ökologie der Huftiere des Albert-Nationalparkes. Die Erkenntnis, daß zwar ein ausgedehntes Schrifttum über systematische und jagdliche Fragen betreffend Huftiere vorliegt, aber fast

nichts über deren Ökologie, bewog die Verf., in zweijähriger Arbeit die vorliegenden Grundlagen zu erarbeiten. Zur Darstellung kommen die Lebensräume (Wald, Steppe, Hochgebirge), eine Aufzählung der vorhandenen Arten mit ihren ökologischen Besonderheiten, Populationsdichte, Populationsstruktur und im Abschnitt Populationsdynamik die Sexualperioden, Fertilität und Sterblichkeit. Einige der wesentlichen Ergebnisse: Die von Huftieren auf den Steppen des Albert-Parkes produzierte Biomasse ist einzigartig. Alle untersuchten Arten halten ihren Bestand oder sind in Zunahme. Trotz Verbotes von Buschbränden gab es auch nach langen Trockenzeiten keine Anzeichen von Nahrungsmangel. Stärkste Zunahme bei Büffel und Elefant; beim Elefant hat die Zunahme das Fassungsvermögen des Albert-Parkes sogar überschritten, da zur natürlichen Vermehrung des Standwildes eine Einwanderung aus abgeholzten Grenzgebieten hinzukam. Der Nilpferdbestand ist im Gleichgewicht.

Der Tafelband bringt auf 52 künstlerisch vollendeten und hochinstruktiven Tafeln Bilder der Lebensräume und der Tiere selbst.

Mit Dank für die Leistung der Kolonialbehörden und Forscher legt man die Bände aus der Hand, aber auch mit Bangen um die Zukunft dieser Kulturwerte.

K. Zimmermann (Berlin)

A. Papp und E. Thenius — Tertiär. — 2. Teil: Wirbeltierfauna. Bearbeitet von E. Thenius. — (Handbuch der stratigraphischen Biologie, III. Bd., Teil 2), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1959, XI, 316 S., 12 Abb., 10 Taf., 32 Tabellen, geh. DM 63,50, Gzln. DM 67,—.

Den Nachbarwissenschaftlern der Geologen-Paläontologen gibt Erich Thenius (Wien) eine nach paläogeographischen Gesichtspunkten geordnete Gesamtüberschau der Faunen in ihrer geschichtlichen, d. h. zeitlichen Folge an die Hand, ein gewiß willkommenes, zeitsparendes Werkzeug für jeden Benützer. Seit H. F. Osborn's Age of mammals (1910) ist in dieser Vollständigkeit (Literatur bis 1956/57) keine solche Darstellung des seit 150 Jahren angesammelten, in den letzten Jahrzehnten schnell sich mehrenden Wissens mehr unternommen worden. Natürlich konnten vollständige Faunenlisten nicht gebracht werden; oft sind nur die sogen. Leitformen oder Zeitmarken angeführt. Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säuger sind berücksichtigt; die letzten vorzüglich, denn die Tertiärepoche ist das Zeitalter der Säugetiere (und der Angiospermen). Das Vordringlichste an den fossilen Formen ist das Datum, die genaue geologische Zeitangabe. Daher ist allen mit Stammesgeschichte (Realphylogenie) sich befassenden Biologen, besonders den Wirbeltiersystematikern, -geographen, -physiologen usw., mit diesem knappen Buch aufs beste gedient. Über das erste Auftreten der Gattungen und Arten, ihre Ausbreitung, Einschränkung oder ihr Erlöschen, über die Wandlung der Faunen, über ökologische und klimatologische Bedingtheiten gibt es Auskunft. Die Tabellen über die Parallelisierung der Vorkommen und über die zeitliche Verbreitung (Chronologie) der Formen fassen den Text zusammen. 10 Tafeln mit Zähnen, Gebißreihen, Geweihbildungen und Umrißzeichnungen der aufeinanderfolgenden Säugetiergestalten nebst Landschaftsbildern veranschaulichen die Mannigfaltigkeit der Entwicklung (Evolution) und verlebendigen die vielen aufgezählten Namen. Das Register enthält die stratigraphischen, lithologischen und geographischen Namen. W. O. Dietrich (Berlin)

Handbuch der Zoologie — Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreichs. Herausgegeben von J.-H. Helmcke, H. von Lengerken und D. Starck. — Verlag Walther de Gruyter, Berlin.

Lieferung 25 (1960), Tl. 5, Beitr. 11, 74 S.

H. Grau und J. Boessneck: Der Lymphapparat.

Von dem 74 Seiten zählenden Beitrag entfallen 51 Seiten auf den Text und 23 auf das Literaturverzeichnis, das 1818 Nummern umfaßt. Nach einer den Stoff abgrenzenden Einleitung wird über Lymphe und Lymphocyten berichtet. Anschließend werden die Orte der Lymphocytenbildung besprochen und die lymphatischen Organe (Tonsille, Thymus, Milz, Haemallymphknoten und Lymphknoten) knapp geschildert. Der Beitrag endet mit einer Beschreibung des Lymphgefäßsystems. Von den insgesamt 35 Abbildungen sind nur fünf original, während die übrigen größtenteils Werken der Haustieranatomie entnommen sind. Da der zur Verfügung stehende Raum innerhalb eines Handbuches zu einer starken Straffung des Stoffes zwingt, hätte man besser auf die Schilderung von Milz und Thymus unter Verweis auf die entsprechenden Spezialartikel des Handbuches verzichten sollen. Hierdurch hätte man Platz für eine ausführlichere Besprechung des eigentlichen lymphatischen Systems gewonnen.

Eine gewisse Einseitigkeit in der Auswahl des Materials ist nicht zu übersehen, da der Beschreibung der lymphatischen Organe und der Lymphbahnen hauptsächlich die Schilderung der Verhältnisse der Haustiere zu Grunde liegt, wie sie schon in den bewährten Lehrbüchern der Veterinäranatomie zu finden sind. R. Schneider (Frankfurt/Main)

Verzeichnis der Säugetiernamen

INHALT

I. Originalarbeiten Seite

II. Kleine Mitteilungen



Druck: Buchdruckerei Wilhelm Möller KG., Berlin-Waidmannslust
Schriftleitung: Dr. Kurt Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1





Mammals

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

A study of the Game of the Serengeti Plains

By M. and B. Grzimek

Herausgegeben von der

Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V.

25. BAND SONDERHEFT

BERLIN 1960

in Kommission beim Verlag Naturkunde, Hannover — Berlin

Zur Beachtung!

Die *Zeitschrift für Säugetierkunde* steht Originalarbeiten aus dem gesamten Gebiet der Säugetierkunde offen. Der Text soll so kurz wie möglich, wissenschaftlich wertvoll und der Inhalt anderweitig noch nicht veröffentlicht sein. Über ihre Annahme entscheidet ein Redaktionsausschuß. Die Zeitschrift erscheint in Bänden zu vier Heften. In der Regel erscheint pro Jahr ein Band.

Manuskripte für die Zeitschrift sind an den Schriftleiter, Dr. K. Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1, zu senden oder an ein anderes Mitglied des Redaktionsausschusses. Die Manuskriptbogen sind nur einseitig und sauber in Maschinenschrift mit 1½ Zeilenabstand und einem Rand von wenigstens 3 cm zu beschreiben. Der Arbeit ist eine kurze Zusammenfassung und ihre Übersetzung in englischer oder französischer Sprache beizufügen. Methodisches, Protokolle und weniger wichtige Teile des Textes sind vom Autor durch Kennzeichnung am Rand für Kleindruck anzumerken. Fußnoten sind durchlaufend zu numerieren und am Ende des Manuskriptes auf gesondertem Bogen zu vereinigen.

Das *Literaturverzeichnis* erscheint am Ende der Arbeit nach den Autorennamen alphabetisch geordnet. Es wird gebeten, die Zitate nach folgendem Muster zu schreiben: Rensch, B. (1948): Organproportionen und Körpergröße bei Säugetieren und Vögeln. — Zool. Jb. Abt. allg. Zool. 61, 337—412. Bücher müssen mit vollem Titel, Auflage, Ort und Jahr aufgeführt werden.

Die *Abbildungen* sind auf das Notwendigste zu beschränken. Es kommen dafür in erster Linie Strichzeichnungen in Betracht, Photographien nur dann, wenn sich das Dargestellte durch Strichzeichnungen nicht wiedergeben läßt. Ihre Vorlagen sind in reproduktionsfähigem Zustand auf gesonderten Blättern der Arbeit beizufügen und nicht in den Text einzukleben. Sie sind nach Möglichkeit vergrößert anzufertigen, damit sie für das Klischee auf ½ bis ¾ verkleinert werden können. Die Breite der verkleinerten Abbildungen soll 11,5 cm nicht überschreiten. Müssen die Abbildungen erst in einen reproduktionsfähigen Zustand versetzt werden, so gehen die Kosten dafür zu Lasten des Autors. Die Abbildungsunterschriften werden gesammelt auf einem besonderen Blatt erbeten.

Korrekturen: Die Autoren sind verpflichtet, zwei Korrekturen ihrer Arbeiten zu lesen. Für die Korrektur sind die „Allgemeinen Korrekturvorschriften" (im Duden abgedruckt) maßgebend. Die Kosten für Korrekturen, welche auf Veränderungen des Textes oder auf unleserliche Schrift im Manuskript zurückzuführen sind, fallen den Autoren zur Last.

Sonderdrucke: Die Autoren erhalten 50 Sonderdrucke von ihren Arbeiten unentgeltlich. Weitere Sonderdrucke werden zum Selbstkostenpreis geliefert, wenn die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der zweiten Korrektur erfolgt.

Zeitschrift für Säugetierkunde

Band 25 **1960** **Sonderheft**

A study of the Game of the Serengeti Plains.

A record of the counting, the capture and marking of the animals; their seasonal migrations and the factors influencing these movements.

By Michael Grzimek and Bernhard Grzimek.

Contents

Preface

At the end of 1956 we told Lt. Col. P. Molloy, then Director of Tanganyika National Parks, of our intention to buy private land and to add it to existing nature reserves in Tanganyika. The purchases would have been made with that portion which was our share of the revenue from the successful colour-film "No Room for Wild Animals". Col. Molloy suggested to us that the money should be spent on an investigation into the seasonal migrations of the large concentrations of animals living on the Serengeti Plains. The result of this research would be immediately applicable to the problem of re-siting the boundaries of the Serengeti National Park as well as to future decisions concerning the area. The impending changes of the National Park boundaries called for reliable information on the movements of the animals. It is generally agreed that the herds in the Serengeti are the last of the really great concentrations of African plains animals. The Serengeti National Park was created under the law to protect these herds and to preserve them for the future.

After the decision to carry out this work had been made, we defined our aims as follows:

1. To determine the number of these animals as exactly as possible (reported in a separate publication: M. and B. Grzimek, 1960 A).
2. To describe the course of the migrations through the seasons of the year.
3. To ascertain, if possible, the causes of the migrations.

The principal author, Michael Grzimek, was killed on 10th January, 1959, when his aircraft crashed in the Serengeti. Although the greater part of the programme of investigation was complete, many of the more specialized parts of the research planned could not be carried out. As political decisions concerning the Serengeti National Park and Tanganyika as a whole are imminent and the important parts of the investigation have been finalized, it is now opportune to report on the results of our work in the Serengeti.

We are particularly indebted to Myles Turner, Gordon Poolman, Gordon Harvey, Park Wardens. Their assistance, suggestions and encouragement given throughout the study were invaluable. The writer expresses his sincere appreciation to Hugh Lamprey, Biologist of the Game Department for revising this publication and correcting its English, and to Miss D. Napper, Assistant Botanist in the East African Herbarium, Nairobi, for determining the plants and drawing figures of them. We also would like to thank Dr. Greenway of the East African Herbarium for lending us the equipment and for allowing his African assistant Mr. Samwel Paulo to accompany us.

A. The Serengeti region. Geography and climate.

Tanganyika, which was a German colony from 1885 to 1918 under the name of Deutsch-Ostafrika, was in 1952 inhabited by 7.4 million Africans, 17 800 Europeans, 56 400 Indians and 12 700 Arabs. The country has only one National Park, that of the Serengeti. Tanganyika has been a British Mandated Territory since 1918. There are very few Europeans in the country and it is intended that self-government or virtual self-government shall be granted to Tanganyika in the near future.

The region where we worked, that is the Serengeti National Park, as it was until the spring of 1959, is situated in the north of Tanganyika. It extends from Speke Gulf on the south of Lake Victoria eastwards to the Highlands of the Great Craters, otherwise known as the Crater Highlands. It lies for the most part parallel with the Kenya — Tanganyika border, so that it is orientated from northwest to southeast. The two most important parts of the Serengeti National Park are the Serengeti Plains proper and the Crater Highlands where the great crater of Ngorongoro is situated. The Serengeti Park is cut by latitude three degrees south and by longitude 35 degrees east.

The Serengeti region is formed from the underlying heavy old disturbed crystalline rocks. In some marginal districts these are overlayed by tabular palaeozoic sediments. The greater part of the Crater Highlands area is covered by thick layers of recent volcanic rocks. The narrow western part of the Serengeti, which is often called the "Corridor", is situated between the Grumeti and Mbalangeti Rivers which flow only in the rainy season. At other times, only occasional water holes are to be found in the dry beds of the rivers. They are bordered by narrow forest belts and the greater part of the "Corridor" area is covered with open thorn woodland. Because it is infested with mosquitoes carrying malaria and tse-tse flies which can infect humans with sleeping sickness and cattle with "ngana", the area is free from human settlement. Many animal herds concentrate here in the dry season.

The Serengeti Plains proper form the middle part of the park. They consist of gently undulating ground, with shallow top soils covering great tufaceous layers and are covered with grass. Here and there the landscape is interrupted by steep-sided granitic tors or inselbergs, which are residual mountains of metamorphic rocks. The Serengeti Plains have an average altitude of 4500 feet. Since the early days of colonization by Europeans they have been famous for the abundance of fine lions and more generally as a hunting district because of the numerous wild animals living there. A geographical description is given by S. Obst (1915).

The eastern part of the Serengeti National Park is occupied by the Highlands of the Giant Craters (F. Jaeger, 1911, 1913). The highest point is the extinct volcano of Oldeani, 3188 m (10 460 feet). The Ngorongoro Crater has an average altitude of 2250 m (7000 ft) along the rim and 1750 m (5700 ft) on the crater floor. The bottom of the crater has a diameter of 17—20 km (11—12.5 miles) and consists of flat plains covered with grass. None of the volcanoes on this high-

land region is still active. Lying to the north, outside the park boundary, is the volcano, Lengai, which has had periods of activity during the last few decades. Further to the north of this volcano is Lake Natron. The whole area has not yet been accurately mapped: sketched maps are included with the paper of B. and M. Grzimek (1959) and Pearsall (1957). The Great Rift Valley of East Africa the western escarpment of which is about 2000 ft (650 m) high, cuts off the lower part of several volcanoes on their eastern side and also forms the eastern boundary of the old National Park. Between the Serengeti Plains and the Highlands of the Giant Craters is the Olbalbal depression and from it, the Olduwai Gorge extends to the west, a deep canyon cut into the Serengeti Plains. It has become famous through the discoveries by Reck and Leakey of prehistoric remains of animals, eoliths and recently of a fossil hominid skull (Leakey, 1959).

Because of the relatively high altitude, the climate is very healthy and apart from the "Corridor", there is no malaria or sleeping sickness. During the southern winter, from the beginning of June to the end of October, a steady south-easterly wind (passat) blows. It is extremely dry because it looses all its moisture in the form of rain which is precipitated on the slopes of the Usambara Mountains and the Crater Highlands. Because of this precipitation, rain forests grow on the weather-side of these mountains, right to the top. On the opposite side, that is in the Olbalbal and Serengeti areas, the climate is semi-arid.

Pearsall writes in his excellent report (page 16) "the rainfall data are scanty and often of too short duration to be more than indicative. The most useful ones come from outside present park area . . ." We were therefore happy to find that daily rainfall records have been made at Banagi near of the middle of the National Park since July, 1937. We have been able to use these records covering twenty three yars to show in the following tables the number of days on which rain fell and the amount of rain measured in inches (Tab. 1).

Over a period of 23 years it has rained in the Serengeti Plains on the average, 82,3 days each year and the average precipitation in the form of rain has been 30.4 inches per year. For comparison, London has a yearly average of 24.0 inches of rain or melted snow water but it rains or snows there on 177 days in the year on the average. The figures for Berlin are 23.1 inches and 203 days; for Moscow, 24.4 inches and 275 days and for New York, 42.0 inches and 142 days. The amount of rain falling on the Serengeti is therefore not low compared with other parts of the world with temperate climates but the rain falls as heavy thunderstorms and the rains are restricted to a much shorter period. Much more important than the actual amount of rainfall is the rate of evaporation. This is very difficult to measure and we have no specific data from the Serengeti. However, from new and exact measurements (Wüst, 1954) we know that it is much higher in the tropics than it is in temperate climates. For instance, evaporation is 16—19 inches per year in central Europe — that is less than the annual rainfall, and in tropical agricultural

districts it is between 44 and 51 inches per year as compared with an annual rainfall of 30.4 inches in the Serengeti.

The rains are zenithal in their occurence, that is, when the sun passes over to the south in November and returns in March. Between these two rainy seasons is a small but not very distinct dry season. The rain falls as thunderstorms which are mostly of a very local nature. Cloudbursts of more than 5 inches in 3 hours have sometimes occurred. In the dry season the plains of the central Serengeti become completely dry with a yellowish-grey dusty appearance. The grass is usually artificially burned and there are no animals to be seen. In the rainy season, when the rainfall is greater than the evaporation, the plains become green and are then visited by herds of animals. Small ponds and lakes form in the depressions. At that time most of the tracks become impassable to motor traffic so that large areas of the country become relatively inaccessable.

The annual rainfall at Banagi in the Serengeti, varies from 18.4 inches (1953) to 42.3 inches (1941), but it is much more variable through the seasons of

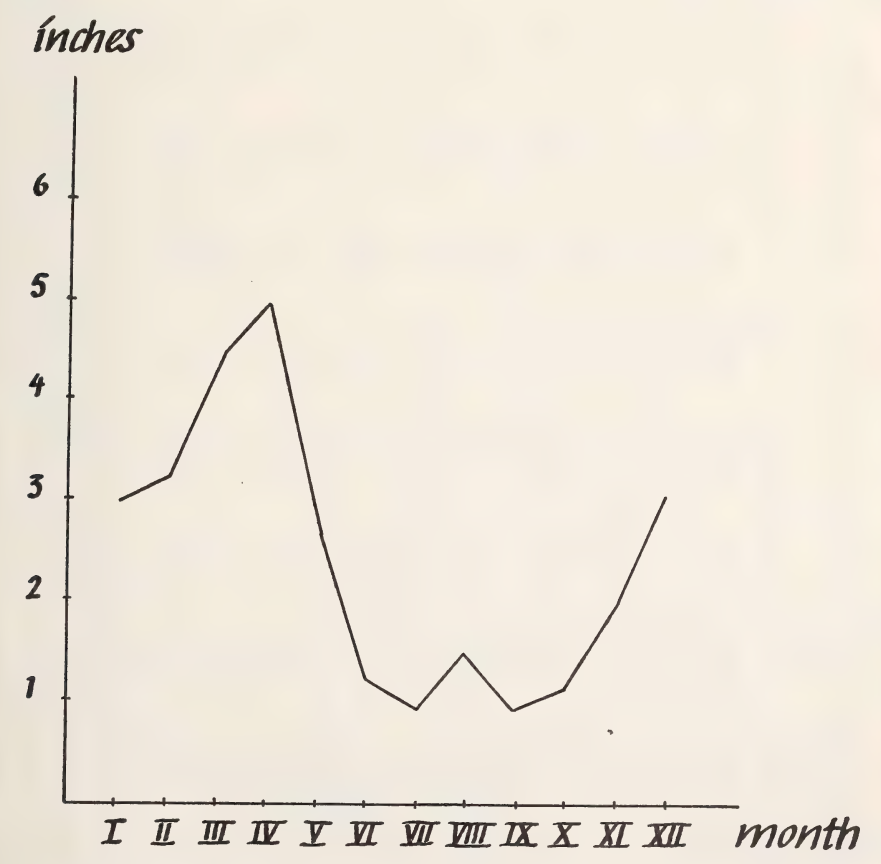


Fig. 1: Average monthly rainfall in the Western Serengeti at Banagi over 21 years (1938—58).

Tab. 1: Rainfall in Banagi, Serengeti National Park, 1937–1959

year	Jan.		Febr.		March		April		May		June		July		August		Septemb.		October		Nov.		Decemb.		Days with rain in the year	Amount of rain in the year
	days	inches	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.	d.	i.		
1937													8	0,38	3	0,22	3	0,58	2	0,71	16	4,16	11	3,81		
1938	5	2,24	9	3,92	16	7,10	5	0,65	3	0,50	6	1,70	0	0	2	1,26	6	3,44	1	0,34	6	1,33	8	3,00	67	25,48
1939	10	1,36	7	4,81	10	4,75	15	8,88	2	0,60	6	2,23	3	0,60	10	1,89	6	1,23	0	0	7	2,33	8	1,64	84	30,32
1940	13	4,30	11	4,10	14	11,75	8	2,42	14	3,03	4	1,13	5	2,99	2	0,39	1	0,05	3	1,10	15	4,48	12	4,79	102	40,35
1941	12	2,03	9	4,84	10	4,10	11	7,27	8	0,82	12	3,96	2	0,17	6	0,70	4	0,46	4	0,42	17	8,69	17	8,78	113	42,24
1942	14	3,89	7	0,94	20	9,93	15	4,01	9	4,72	2	0,43	0	0	6	1,14	7	0,88	2	0.31	2	0,16	13	3,14	97	29,55
1943	8	2,96	13	7,59	7	1,99	9	3,35	11	4,85	10	2,68	1	0,22	8	1,70	8	1,67	2	0,93	7	0,84	4	0,16	88	29,03
1944	7	1,29	10	2,92	10	5,67	13	2,93	8	0,54	6	2,21	2	0,12	7	0,51	12	3,22	6	1,91	13	3,48	8	3,18	102	27,98
1945	9	2,86	10	2,27	7	1,13	5	1,26	15	3,97	8	2,02	2	0,09	8	2,58	3	1,96	2	2,08	8	1,51	11	3,62	88	25,35
1946	9	2,07	5	1,31	10	3,41	12	6,65	14	2.71	9	2,38	2	1,05	8	1.53	6	2,03	4	0,09	11	5,28	12	3,14	102	32,55
1947	12	6,80	11	3,71	13	5,19	22	10,83	5	1,22	7	1,73	7	3,09	3	0.25	6	0,69	4	0,27	7	1,22	9	1,94	109	36,94
1948	15	3,75	5	1,87	14	5,47	12	5,46	10	0,78	8	1,35	1	0,40	6	2,16	13	1,75	5	1,83	3	0,27	3	2,74	95	27,65
1949	8	0,86	8	3,21	5	1,24	17	7,56	8	2,16	7	1,41	3	0,64	9	3,53	2	0.08	5	1,41	5	1.87	14	3,17	91	27,14
1950	14	4,06	2	1,71	12	8,08	6	1,45	6	0,59	4	0,52	3	0,55	6	2,55	5	9,53	6	3,29	2	0,03	7	1,25	73	24,51
1951	10	2,39	16	5,43	10	4,53	23	11,02	4	1,62	3	0,34	3	1,05	4	1,76	2	1,15	3	0,67	11	5,82	15	5,80	104	41,58
1952	7	1,39	12	4,02	13	4,52	12	5,94	16	6,30	0	0	8	3,45	0	0	4	1,04	6	1,65	3	0,89	7	1,10	88	30,30
1953	10	4,04	5	1,38	4	1,08	9	2,33	2	0,32	6	1,36	2	1,76	5	0,79	0	0	6	1,65	5	0,90	6	2,93	60	18,44
1954	0	0	5	1,34	5	1,21	12	5,37	15	4,95	1	0,52	4	2,29	1	0,13	5	1,25	4	1,21	2	0,22	12	6,51	66	25,01
1955	3	1,97	10	5,10	7	2,17	9	6,60	2	0,83	2	0,62	4	1,52	3	1,94	9	0,78	2	0,20	4	0,74	11	6,32	66	28,79
1956	13	4,34	7	3,74	6	3,50	8	4,32	9	1,94	1	0,52	4	2,64	5	5,34	4	1,14	2	2,04	3	1,42	3	1,91	65	31,85
1957	8	5,05	3	1,64	7	2,83	9	6,64	4	5,82	1	0,92	1	0,65	1	2,25	0	0	2	0,80	3	0,91	7	7,05	37	31,56
1958	4	3,43	6	2.48	10	6,55	4	2,45	12	9,—	1	0,80	1	0,10	4	0,50	0	0	2	2,77	1	0,20	0	0	45	28,28
1959	7	4,02	10	2,64	8	8,93	1	0,30	8	5,02	0	0	0	0	4	1,75	1	1,52	4	1,90	11	4,70	5	3,53	59	34.32
total amount of rain in the years 1938–1959	198	64,92	181	70,97	218	104.96	237	107,69	185	62,30	104	28,63	58	23,38	108	34,84	104	24,77	78	26,77	146	47,29	194	72,70	1811	669,22
average annual amount of rain	9	2,95	8,2	3,225	9,9	4.77	10,8	4,895	8,4	2,831	4,7	1,301	2,6	1,062	4,9	1,583	4,7	1,125	3,5	1,216	6,6	2,149	9,2	3,461	82,318	30,419

the year. In one year (1938) only 0.65 inches of rain fell in April and in another year (1951) 11.0 inches fell in that month. This shows that the two rainy seasons do not always occur during the same weeks of the year. As the growth of the plants depends entirely on the availability of water and as the animals follow the growth of the vegetation, it cannot be expected that the main migrations will pass across the same parts of the country at the same time each year, nor that they will visit the various areas in the same order each year (Fig. 1).

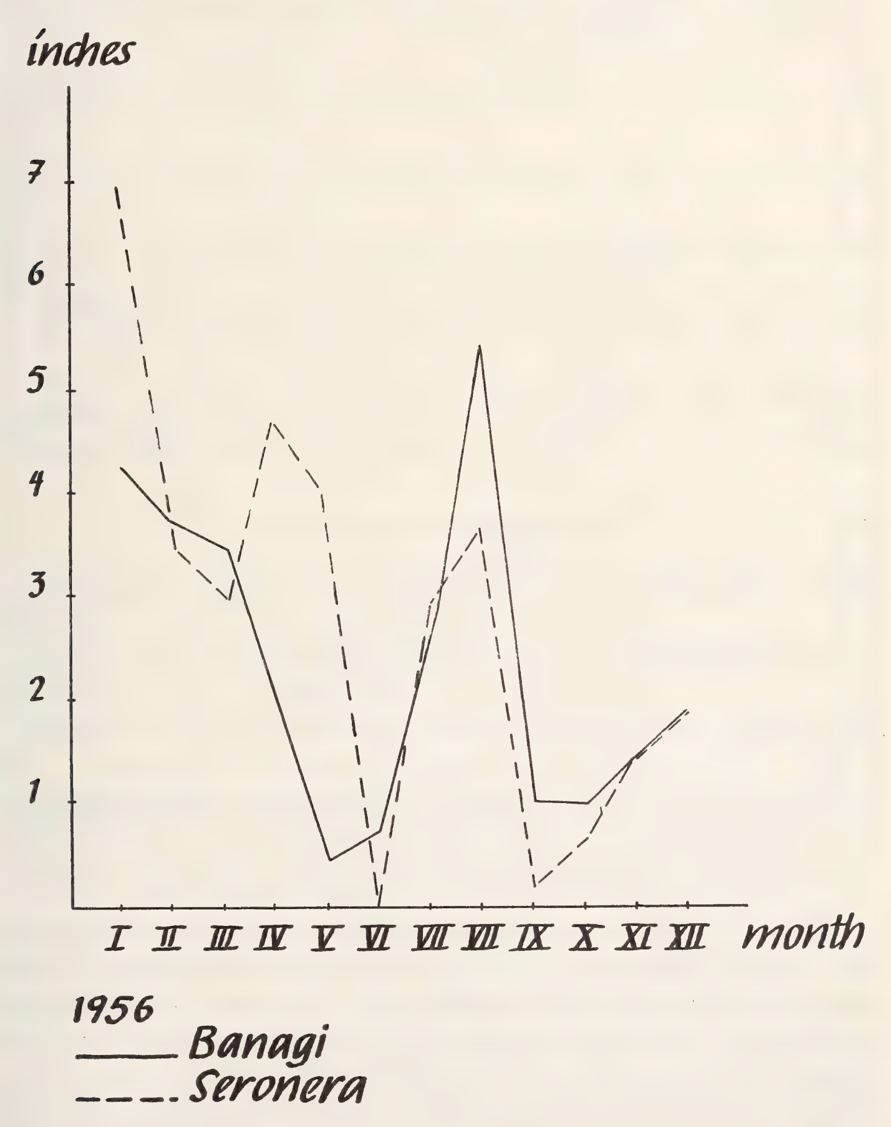


Fig. 2: Differences in the rainfall in the months of 1956 between Banagi and Seronera, Western Serengeti.

Figure 2 shows the rainfall during the months of 1956 at Banagi and Seronera. Both places have similar situations, Banagi being very close to Banagi Hill and Seronera close to Seronera Hill. The two places are only 15 miles apart.

The local difference of climate on the top of the inselbergs or tors mentioned above and on the surface of the plains in their immediate neighbourhood are shown in Fig. 3 a (humidity) and 3 b (temperature in degrees Celsius). The dotted line shows the degrees of temperature or humidity taken on the ground, the solid line the corresponding values measured during 24 hours of the 18th of October 1938 at an inselberg near Seronera.

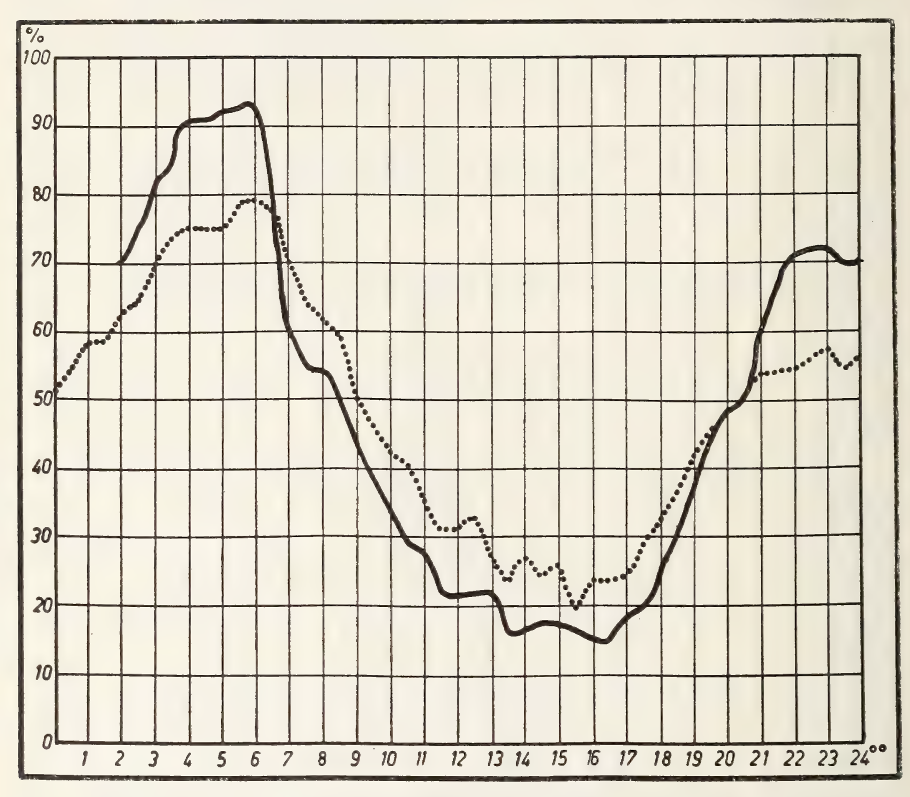


Fig. 3 a: Humidity on the ground (dotted line) and on the top (solid line) of an Inselberg near Seronera during 24 hours of the 18th of October 1938.

The long, narrow Serengeti National Park has a length of 170 miles and covers an area of 4480 square miles. The Encyclopaedia Britannica calls it "the most important reserve for African plains game". The climate, which is healthy even for people from temperate countries and which is agreeable and summer-like throughout the year, unlike other tropical national parks, should attract millions of tourists in future decades. If we succeed in protecting the great herds of animals for the future, the Serengeti will become, in this way, an important source of revenue for the native population.

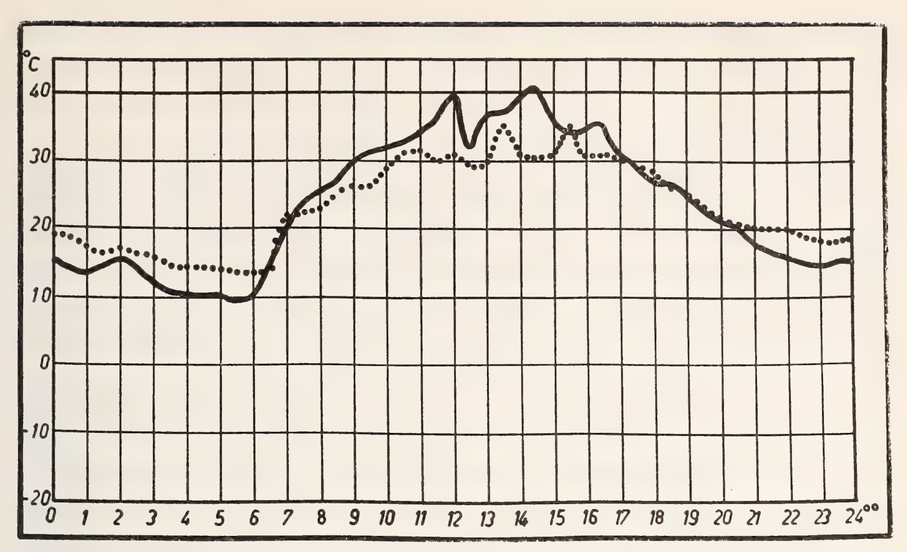


Fig. 3 b: Temperature on the ground (dotted line) and on the top of an Inselberg (solid line) near Seronera during 24 hours of the 18th of October 1938.

Pearsall (1957) gives an excellent survey of existing knowledge of soil, vegetation, geological and meteorological conditions, population and water supplies, so we can restrict our account to relatively few subjects.

B. The Serengeti National Park.

Soon after the first world war, when Tanganyika was placed under a British Administration, responsible people began to feel that the rich wild life of the Ngorongoro Crater and of the Central Serengeti Plains should be protected by law, by virtue of its great value and beauty, in order that it should not be doomed to extinction in the future. Consequently, in the years between the two world wars, nature reserves were created covering the Ngorongoro and the main Serengeti areas. The details of the boundaries and the degree of legal protection afforded was changed several times as is usual for most reserves. Such reserves come into being at the decision of administrations and by acts of legislation. Their fate is often to some extent left in the hands of provincial administrations and they can be just as easily changed or abolished by the same administrations. A national park is created by the Central Government and the Legislative Assembly of the whole territory through a special law. It can only be dissolved or changed in the same complicated way. Even the German administration of the colony of Deutsch Ostafrika had already recognised the unique importance on an international level of the Ngorongoro Crater which forms a kind of natural zoological garden for thousands of animals. The German administration had ordered the District Officer of Arusha to buy the two farms of the brothers Siedentopf, who were the only Europeans to have settled in the crater. The

negotiations with the Siedentopfs were brougth to a successful conclusion but the farms had not actually been bought when the first world war broke out. At a later date the farms were freely abandoned by the British successors of the German farmers.

We must therefore give prominence to the fact that right from the beginning, Ngorongoro Crater and the main Central Serengeti Plain have been regarded as the areas most in need of protection. The western region, between the Serengeti Plains and Lake Victoria, that is the so-called "Corridor", was included in the park mainly because it was easily to acquire, uninhabited by human beings, claimed by nobody and because it was assumed that during the dry season the great masses of animals of Serengeti Plains were all concentrated in that area.

By means of the Game Ordinance of 1940 the Governor, with the consent of the Legislative Council, was authorised to declare any area of land to be a national park, with power to define or alter the limits thereof by the same procedure. In Schedule One of this ordinance, an area was defined and designated as the Serengeti National Park. By this ordinance the two nature reserves of the Ngorongoro Crater and the western Serengeti Plains were united in a new national park. It was the first National Park in Tanganyika and has remained the only one until the present day (1960). When the Serengeti National Park was put under the administration of Trustees in 1951, through the Game Amendment Ordinance, it lost on its south western side an area including the head waters of the Simiyu and Duma Rivers and on its southern side a portion of the Endulen area.

The historical and administrative developement of the Serengeti Park is described in the "Report of the Serengeti Committee of Inquiry", 1957.

When the Serengeti National Park was founded, no existing human rights, with the exception of hunting and agriculture, were curtailed nor were precautions taken to prohibit the immigration or increase of natives and their herds of domestic animals. In the Belgian National Parks whole villages were transplanted at the outset in order that the land might be totably free of human inhabitants. Originators of British National Parks were of the opinion that in some way primitive man is part of nature. With to the Masai this point of view seemed to be eminently justified particularly as they decline to adopt European clothes and civilization and are not habitual hunters. Masai live permanently in the Ngorongoro Crater and in the greater part of the Crater Highlands and they graze their herds mostly in the eastern and south-eastern parts of the Serengeti central plains. The young warriors of this proud, nomadic pastoral tribe used to kill lions in order to prove their manhood. Small parties would go out to spear them. This lion-hunting has now been forbidden. All the other privileges of the Masai have been expressly confirmed. There has apparently been some obligation towards the Masai in this respect because this formerly warlike tribe has been pressed further and further to the south as the result of agreements and treaties with the Europeans since the beginning of this century. Furthermore, they have lost the most fertile pastures

and the best of the permanent water supplies to which they previously had access. Nairobi, the large capital city of Kenya, has a name which is derived from the Masai language (nairobi = cold.).

I am not quite sure whether the Masai have completely abandoned the hunting of lions with the spear. In the Crater Highlands and in the Serengeti Plains lions still show a distinctive flight-reaction when approached by a tall Masai carrying a spear. We also observed that the Eland Antelope and Cape Buffalo show flight at unusually large distances as compared with the other animals which are common in the Serengeti (Zebra, Wildebeest, Thomson's and Grant's Gazelles, Impala, Waterbuck, Topi, Kongoni, and Giraffe). It is not difficult to approach these animals in a car to within a distance of 40 or 50 yards, while Buffalo and Eland run away at a distance of several hundred yards. We saw that the buffalo in the National Parks of Uganda and Albert National Park in the Belgian Congo, where there are no Masai, are relatively tame. We found the explanation for this in Huntingford (1953, p. 109). The Masai eat no animals other than their domestic species, except for Buffalo and Eland "which they considered to be related to cattle and therefore fit to eat". From the behaviour of these two species it would appear that they are still hunted in the National Park as they were formerly. However, the small amount of hunting with primitive weapons which is carried on by the Masai would not create any great difficulties in the National Park. Furthermore, the Masai do not use poisoned arrows.

The Masai are said to be infected with veneral disease *), a state of affairs which is probably connected with their promiscuous habits before marriage. In consequence, their birth rate has steadily declined and they adopt the children of agricultural tribes in the neighbourhood. Native agricultural activity in the Ngorongoro Crater over recent years probably stems from this practice.

These agriculturalists were removed from the crater without great difficulty at the end of 1954. Unfortunately, several dry years followed the foundation of the Serengeti National Park and Masai from surrounding districts brought their herds into the park. All attempts to obtain water for these herds by boring failed because the water was too salty to be used by the people or the animals. In some places the Masai prevented the thirsty herds of wild from reaching their only watering places by fencing them off in order to reserve the water for their own cattle, sheep and donkeys. Quarrels often occurred between the Masai and the Government officers who administered them on the one side and the wardens of the National Park on the other. Both parties repeatedly complained to the Government.

Nevertheless, it was not until the meritorious Pearsall Report (1957), the work of a botanist and an eminent authority on tropical soil erosion, was published, that the main danger was recognised. This danger is attributable to the great increase

*) Dr. Strohschneider who is practising in Arusha could not confirm that.

in the numbers of Masai cattle, sheep and goats. The number of these animals is no longer controlled by diseases owing to the practice of vaccination and the constant watchfulness of Government veterinarians. The nomadic Masai repeatedly build new dwellings and compounds with high fences of thorn scrub to protect herds at night against the carnivores. Consequently, the Masai continously aggravate the scarcity of trees. On leaving their "bomas", they burn the huts and the thorn fences. In this way the bush and the thin woodland on the Serengeti hills are steadily depleted.

In the years 1906 and 1907, Fritz Jaeger the geographer visited and mapped the Crater Highlands and the surrounding territory. He climbed most of the mountains and covered the whole area on foot. The map he made then is still of great value. Jaeger told me in the autumn of 1959 that he had re-visited the Ngorongoro Crater two years previously and had found that the forest on the rim of the crater was much diminished since his original journey.

While counting and observing the Serengeti game from a low-flying aircraft, some parts of the bare plains are observed to be regularly dotted with spots. These spots, each of which has a diameter of about 15 yards seem to be arranged in lines on gently sloping ground. The spots themselves, which are relatively green in colour, contain the grass species *Cynodon dactylon* while the space between the spots is covered almost exclusively by grass species *Themeda triandra* with a small amount of *Pennisetum mezianum* and *Panicum coloratum.* We took soil samples from these spots and from the surrounding ground. The chemical analysis showed practically no difference as can be seen from the following comparative figures:

	Sample A	Sample B
SiO_2	77.4 %	77.6 %
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	18.6 %	18.1 %
together	96.0 %	95.7 %

In contrast to the chemical similarity of the two samples, their physical consistency was totally different which was shown by washing and separating the different sizes of sand grains.

Sample	Sand grain sizes			
	0.20—2.00 mm	0.02—0.20	0.002—0.02	< 0.002
A	16.0 %	25.5 %	33.9 %	27.5 %
B	19.5 %	60.3 %	18.1 %	2,3 %

A is the sample taken from the green coloured spot. This great difference in grain-size of the soil is associated with a difference in the water-conducting capacity and therefore with the vegetation which it supports. The only theoretical explanation of the possible origin of these spots that we could think of is that they are the places where trees have stood in the past. This would also indicate that the vegetation in the Serengeti has diminished in recent times.

The shade of trees and shrubs gives the only protection against evaporation. The forests retain water and the very few drinkable springs which persist during the dry season arise in and near the forests. The amount of water in the springs is steadily decreasing and many of them have completely dried up. The same is true of the rain forests of the Crater Highlands which form the main reservoir of water for the whole area. The great increase of the Masai herds is therefore a very serious threat not only to the future of the great herds of plains game but also to the future of the Masai people themselves.

In the face of this controversial situation the Government decided to follow the international convention regarding National Parks, that no people should live there and that no human rights and privileges should exist there. However, Government did not intend to achieve this by displacing and compensating the nomads, but it proposed in its "Sessional Paper No. 1, 1956" of the Legislative Council of Tanganyika simply to remove the districts used by the Masai from the National Park. Only a few Masai (in the Ngorongoro Crater) would be transferred to other areas. As a result of this proposal, the Serengeti National Park would only have contained the Ngorongoro Crater, the second crater district (Embagai) and the western Serengeti (the "Corridor"). The Serengeti plains proper, that is the central plains, would no longer have been included in the National Park. Of course, this proposal and all later ones stipulated that no hunting would be allowed in those districts cut out of the park.

The proposals to reduce the Serengeti National Park to the three single areas resulted in world-wide protest. The implementation was consequently delayed until the report of an expert could be obtained. Under the meritorious auspices of the Fauna Preservation Society of London, the distinguished ecologist Dr. W. H. Pearsall, Professor of Botany at the University of London, visited Tanganyika and Kenya in November and December 1956 to study these problems. The report of the Serengeti Committee of Inquiry (1957), appointed by the Government, in the main followed Pearsall's recommendations as did the Government itself subsequently (Government Paper No. 5, 1958). Nevertheless, in spite of recommendations of the Serengeti Commission of Inquiry to the contrary, Government made further important changes in their proposals in favour of the Masai and disadvantageous to the National Park. After all, final legislation was delayed for two or three years owing to the protests of naturalists and the Governmental decision was influenced by the recommendations of the ecologists.

Nobody has ever called in question that the National Park should include the whole living space of the last surviving great herds of plains game in Africa. It is therefore of great interest what the Pearsall Report, which has had such far-reaching consequences, has to say about the seasonal migrations of the large concentrations.

C. Previous suppositions about the migrations.

Pearsall (1957) observed the migrations, as can be seen from the dates on his map no 2, page 5, from 19th November until 11th December 1956, partly from a car and partly during reconnaissance flights. His observations concentrated mainly on wildebeest and secondly on zebra. He was not able to reach the districts north of the park because of the Mau-Mau emergency which was in operation at that time. With regard to the migrations of Thomson's Gazelle he relied on the unpublished work of A. C. Brooks from the years 1951 to 1954. In all other respects he presumably derived his information from people living in the area particularly from the wardens of the National Park who also assisted us in our work two years later.

With the information from all these sources, Pearsall concluded that the concentrations which are crowded in the western "Corridor" during the dry season, move at the beginning of the "short" rains in November and, roughly following the Duma river in an easterly direction, pass north of the Moru Kopjes, through the gaps in the hills just to the north of the Kopjes and emerge onto the central plain. There they spread during the wet season over most of the open plain "as far as Lemuta Hill". From there they go back to the "Corridor" at the beginning of the dry season.

Pearsall further writes that "several movements of wildebeest from the Ngorongoro Crater into Olbalbal and back were observed. These were finally followed by large movements west, north of Oldowai River (9th December). What happened to these animals was not determined, but Dr. L. S. B. Leakey states that this is a normal line of movement, these animals calving just east of Naabi Hill".

As we discovered later, this seems to be an erroneous conclusion. The error may be due to the fact that herds of wildebeest were met at the beginning of the rainy season migrating westwards in what would to be a "false" direction and consequently most observers connected them with the herds of the Ngorongoro Crater which lies to the east.

Pearsall assumes (page 7 of his report), that in normal years these animals from Ngorongoro Crater migrate farther to the northwest on both sides of Lemuta Hill, "though this movement was not actually observed in 1956". From these observations of November/December and previous observations by local authorities, Pearsall concluded that the animals from the western "Corridor" migrate during the rainy season with a "general tendency towards large concentration in the western Serengeti around the Moru Kopjes".

The western animals "appear to breed in this locality and then to spread during the wet season over most of the open plains as far as the Lemuta Hill". The animals wich are observed during the rainy season in the eastern part of the central plains of the Serengeti and in the Olbalbal depression should thus come from Ngorongoro: "The dry season concentration in the Crater Highlands appears

to move down into the Olbalbal, and then to move north-west on both sides of the Lemuta Hill".

From this Pearsall draws his fundamental conclusion (page 3 of his report): "The study of seasonal game movements suggests that the minimum viable unit for the preservation of a large concentration of the plains game would be bounded approximately by existing park boundaries in the north, by the Duma and Simiyu Rivers in the south-west, the Oldowai River and the Olbalbal-Loliondo Road on the south-east." This recommendation has up to now been used as a basis for all later discussions and decisions.

D. The counting of the plains animals.

As groundwork for all subsequent investigation into the migrations of the great herds, we counted from the air all the larger animals of the plains between the dates 3rd January and 16th January, 1958. By so doing, we wished to find out not only their number but also their distribution over the country at that time. Similar counts of animals from the air have been made in the past, mostly in North America. These have usually been restricted to one species, Elk for instance, and they covered relatively small areas. We had therefore to devise new methods.

We divided the whole area into 32 divisions and flew systematically over each of them at a height of 150—300 feet (50—100 m) in parallel strips of 1000 yards (1 km) width with a special recently designed aircraft which permits a good visibility and is capable of slowing down to a speed of 30 m.p.h. (50 km/st).

In order that the resulting count should be as accurate as possible we used a method by which several of the strips were independently counted by two people and their results compared afterwards. In addition to this we compared these results with the numbers of animals shown on vertical aerial photographs of the same areas. We have reported elsewhere (M. and B. Grzimek, 1960 A) on this method and also on the reactions of the different species of animals to low-flying aircraft. We investigated the large population of flamingoes (ca. 164,000) on Lake Natron, which is not in the National Park, by a series of vertical aerial photographs, on which we counted the single birds afterwards with the help of a lens (M. and B. Grzimek, 1960 B). We believe that the new method which we used in the Serengeti is the best way of counting the larger animals on the open plains and in country with a light covering of trees and shrubs. In the publication mentioned above (A), the distribution of the different species and of the whole population of animals over the area of the Serengeti is shown graphically in series of single maps. We may therefore confine ourselves here to a report on the general results.

In the Serengeti we counted the following numbers of animals (scientific names are after G. M. Allen, 1939):

Thomson's Gazelle	*Gazella thomsonii thomsonii* Günther, 1884	194 654
Grant's Gazelle	*Gazella granti robertsi* Thomas, 1903	
Wildebeest (Gnu)	*Connochaetus taurinus albojubatus* Thomas, 1892	99 481
Zebra	*Equus burchellii Boehmi* Matschie, 1892	57 199
Topi	*Damaliscus korrigum eurus* Blaine, 1914	5 172
Eland	*Taurotragus oryx pattersonianus* Lydekker, 1906	2 452
Impala	*Aepyceros melampus melampus* Blyth, 1866	1 717
Black Buffalo	*Syncerus caffer aequinoctialis* Blyth, 1866	1 813
Kongoni (Coke's Hartebeest)	*Alcelaphus buselaphus cokii* Günther, 1884	1 285
Giraffe	*Giraffa camelopardis tippelskirchii* Matschie, 1898	837
Waterbuck	*Kobus defassa raineyi* Heller, 1913	284
Stork	*Ciconia ciconia ciconia* Linné, 1758	178
Oryx Antelope	*Oryx beisa callotis* Thomas, 1892	115
Elephant	*Loxodonta africana* Blumenbach, 1797	60
Roan Antelope	*Hippotragus equinus langheldii* Matschie, 1898	57
Rhinoceros	*Diceros bicornis* Linné, 1758	55
Ostrich	*Struthio camelus massaicus*	1 621
		366 980

The distribution of some of the different species during the time of our census is shown in Fig. 5—9 (page 33—39).

In newspaper articles and in popular books we have found several instances where the total number of Serengeti game is put at "more than one million head". In contrast to this we found out that there are in fact only one third of that number living there. Our results are astonishingly close to Pearsall's estimates of the numbers of two species (page 8 of his report). We counted 194,654 gazelles while Pearsall gives "an estimated population (with an error of about 10 %) of approximately 180,000". We counted 99,481 wildebeest where he estimates that their number would be "of the order 10,000 in the vicinity of Ngorongoro Crater and possibly at least ten times this number in the concentration area" (which would mean 110,000 altogether).

The estimates of hunters and tourists tend towards great exaggeration. Lindgens, for instance, writes of the Ngorongoro Crater: "In the middle of the bottom of the Crater is situated a lake which contains water the whole year, the Soda Lake. Around the lake are green plains with several hnudred thousand head of game". The hunters M. Behr and H. O. Meissner (1959) state in their book, speaking of the Ngorongoro Crater; "... the many hundreds and often even thousands of elephants and rhinos reassure every friend of the animals who have feared for the game of Africa".

The actual numbers of animals in the Crater, as we show later, is less than 9,000 head, including the gazelles, with 2—3 dozen rhino and from none to three dozen elephants. These large errors, made by people without a scientific training, are the more astonishing because the bottom of the Ngorongoro Crater is an area with relatively well-defined boundaries where the animals are clearly visible from the rim and live on grassy plains where there is no vegetation to hide them. The only exception to this is that of the elephants which are often to be found in the only small patch of forest situated on side of the bottom of the crater.

Similar differences have occurred between the results of our counting of the flamingoes on Lake Natron and the estimation of the numbers made by the experienced and reliable ornithologist, Leslie Brown. We photographed 163,679 birds, while Brown, whose report is not yet published, estimated their numbers by observing them from the ground, by counting the number of nests per square yard, by flying over the breeding colonies in several directions in a normal aircraft and by computing the length and breadth of the colonies from the time taken to fly over them. In this way he estimated their number to be more than one million. However, it is true that our counts and his estimation were made at different times of year and it is not yet certain to what extent the flamingo population leaves Lake Natron to visit other lakes.

E. Different methods of capturing plains animals.

We have made full use of the possibility of following some of the large concentrations of animals over periods of several hours in one day and for several successive days and weeks during their migrations by means of the aircraft. Furthermore, by taking into account the direction and frequency of animal tracks (the patterns of which can easily be discerned from the air and which do not become obliterated by vegetation even in the rainy season), it is not difficult to ascertain the migration routes of the main concentrations by the frequent use of an aircraft.

We set great value on recognising the individual herds with certainty. In order to accomplish this we had to mark single animals of the herd in such a way as to make them visible from the aircraft and also from the ground with binoculars. In this way we would be able to establish the identity of the herd. It seemed to us to be of great importance, for other reasons, to discover a method of marking free-living large mammals in Africa and elsewhere, so that they could be re-identified after a period of time without the necessity of re-capturing them. Such a method will be invaluable for the study of the sociology of the gregarious animals, the social hierarchy, breeding behaviour and many other problems.

In order that animals may be marked in a manner which is permanent and which renders them visible at some distance they must first be caught. It might be imagined that the excitement of catching could be avoided by the adoption of some method whereby the animals are sprinkled with colouring material from a distance or by shooting at them a container of dye which bursts

against the animal's body. As yet such a method has not been possible because no suitable dyes exist, as will be explained later. For similar reasons we could not drive the animals between two fences (in the form of a "crush") and thus through a bath of dye. Moreover, it is practically impossible to drive a herd for a long distance in a chosen direction even with the help of several cars. When the animals recognise the trap they invariably break out to one side. The farmer, Siedentopf, who lived in the Ngorongoro Crater at the beginning of this century, was unable to drive the wildebeest herds out of the crater with the help of long lines of natives. He had intended to use the crater only for his herds of domestic cattle.

Some, who have no medical training might have the idea that wild animals could be captured by dissolving narcotic drugs in the water at drinking places. Naturally, such a method could only be used during the dry season when the animals are forced to drink at a few places and where the water does not run. But veterinary surgeons know how difficult it is in most cases to force even domestic animals to drink such treated water when they are very thirsty. All the drinking places over a wide area would have to be treated with narcotics. These would remain totally unusuable for the rest of the dry season or at least for a considerable period of time. Moreover the amount of water in such a drinking place is so large that it would require a large and expensive quantity of drugs to treat it. The susceptability of the different species of animals to narcotics varies considerably. An amount which produces only a state of excitation in one species — not even dizziness or sleep — will kill another. One animal will drink a lot and another a little. Large numbers of giddy animals would fall prey to the carnivores. It is therefore evident that it is essential to catch every animal that is to be marked. We have tried several methods of catching the animals.

In doing so we have concluded that a practical catching method should fulfil the following conditions:

The animal should not be hurt by the catching and injuries and deaths must be kept down to a minimum. The animals must be caught very quickly so that they can be released after marking close to their own herd. A quick method is also desirable for economic reasons: the greatest possible number of animals should be marked in a short time. The animals should be disturbed and excited as little as possible. The danger of accidently hurting human beings should be reduced to a minimum. The method should not be too expensive.

1. Catching with pole and rope.

Animal catchers have used this method from the earliest days of catching. It is, however, only usable with those animals which do not double back as they run. A rope with a noose at its end is twisted round a bamboo pole ten or more feet long so that the noose hangs free from the end of the pole. In order that the noose should remain open it may be tied with a thin thread which breaks when

the noose tightens. The catcher stands on the roof a car, or better, on the seat of a Land Rover with the upper part of his body projecting through a hole in the roof. The animals are followed at a speed of from 30 to 38 miles per hour (50—60 km/st). The ground must be flat and for the most part free of trees. The operation should not be carried out after rain in order to avoid skidding. In order to prevent deaths from heart-failure, the animals should not be followed for more than five to seven hundred yeards. If the catch is not made in this distance, the hunt should be stopped and another animal should be selected.

We were able to benefit from the considerable experience of one of the Park Wardens, Mr. Gordon Poolman, who had formerly worked with an animal catcher.

We caught and marked in a very brief space, three zebras to which we had given the numbers 21, 22, and 23. On one occasion the car turned over and on another the free end of the pole caught on the ground and owing to the speed of the car its other end made a very deep cut into the neck of one of us (Michael Grzimek). As a result of this accident, the injured man had to be taken to hospital on Lake Victoria where he was operated upon. Because of these and other difficulties we hoped to find a better method.

2. Catching by means of drugs.

a) The use and modification of the "Cap-Chur" gun.

In recent years, the Palmer Chemicals and Equipment Company, Inc., 1391—93 Spring Street, N.W., Atlanta 9, U.S.A., has developed equipment designed to paralyse or narcotize domestic and wild animals by means of projectiles. This method seemed to us to be well worth trying.

The gun is powered by compressed gas contained in small metal cylinders, two of which are used at a time. They are very similar to those used to charge a certain kind of soda-water siphon. Two cylinders are sufficient for 15 shots.

The projectile of the gun is a syringe with a gas chamber at its rear end, having the function of pushing forward a moveable plunger. The discharge of the gun causes a small brass plug seated in the open (rear) end of the rubber plunger to be dislodged by its own inertia. This allows water in the space behind the plunger to come into contact with and activate a small effervescent tablet enclosed in the plunger. The carbon dioxide gas produced by the activated tablet forces the plunger forward which in turn expels through the syringe needle the drug contained in the forward end of the syringe. The animal which is hit by the syringe is thus injected.

When we tried out the gun which had been sent to us we found that it had several disadvantages. For instance, the system by which the brass plug is dislodged, allowing the water to reach the effervescent tablet, is very sensitive and we were thus not able to charge several syringes at once and take them with us in the car. Often the syringe would have already discharged itself in the barrel of the gun

owing to small jolts. We shot and hit several animals and wondered why there was no result. A further difficulty was that the mechanism which forced the fluid forward through the needle often moved at the discharge of the gun and because of this some of the drug appeared to be lost during the flight of the syringe. It was, therefore, very difficult to grade the correct dosages. In addition to this, from time to time the plunger jammed in the syringe when the projectile hit the animal.

Furthermore, the gun was very low-powered and shot irregularly. Sometimes the syringe would travel 20 yards and sometimes 30 yards. Because of the many uncertainties involved, we were at first unable to judge the correct dosages for the drugs. We therefore stopped the experiments in May 1958 and Michael Grzimek took the gun to Frankfurt where, in collaboration with precision tool manufacturers he modified the gun. It was changed in such a way as to prevent the water reaching the effervescent tablet until the projectile hit the animal, and not, as before, when the gun discharged. In this way we could charge as many syringes as we wished in the morning and take them with us in a special container with the needles uppermost. These charged syringes withstand considerable jolts without discharging. Moreover, we were able to be certain that all the drug fluid in the syringe had been injected into the body of the animal.

In addition to this we altered the gun so that, instead of the small cylinders of compressed gas, we were able to use large, heavy cylinders charged to 200 atmospheres. These would charge the gun with a pressure of between 50 and 100 atmospheres by means of a connecting hose with regulating valves. As we only shot from a car, we could carry the heavy steel cylinder and its manometer and valve with little difficulty. It is possible to approach the animals more closely by car than it is on foot. The gun was in this way given a range of more than 40 yards and the syringes travelled faster and with greater accuracy.

Nevertheless, some disadvantages were not overcome. Even with the car in a National Park where the animals are unusually tame, it is not possible to get near enough to every species in order to be able to shoot it with the syringe from the gun Some animals react to the slight sound of the discharge and move away before the relatively slow missile reaches them. Owing to the inaccuracy many shots miss. Then, it is difficult to find the syringes, especially if the flight tufts are coloured green, as ours are. The syringes are expensive. Because of the inaccuracy the syringe may penetrate the lungs or some other important organ and the animal may be killed or badly injured in spite of having received the correct dose. The dosage varies not only with the weight of the animal to be caught but also from one species to another so that the syringes have to be charged with varying amounts of the drug. This influences the weight of the syringe and consequently its trajectory and range. When dealing with animals in zoological gardens, with cattle, horses and sheep which are enclosed, the conditions are naturally much more favourable because a closer approach can be made. Furthermore, there is no danger that they

will run away and not be found again if the dosage of the drug has been insufficient or if the drug did not act rapidly enough.

b) The testing and application of different drugs.

The drugs which are injected by means of the gun in order to capture animals should, as far as possible, have the following qualities. They should not paralyse but should narcotise or at least they should narcotise at the same time, in order to minimize fear and over-excitation in the animals. They should have a rapid effect so that the animal cannot run far nor hide after it is hit. The effects should pass off quickly so that it is not necessary to watch the animal afterwards and to protect it from carnivores.

The drug must be injected intramuscularly. An effective dose for an animal up to the size of a horse must be dissolved in 5 c.c. of fluid or less. With larger quantities of fluid the projectile becomes very heavy and consequently has a reduced range and accuracy. The drug, when applied in concentrated solution, should not cause undue pain or inflammation at the site of injection. The margin between the effective dose, measured in proportion to body weight, and the lethal dose should be as great as possible, because the weight of a wild animal can only be roughly estimated before it is caught. It can be stated here that, as yet, no drugs are known which, fulfill the most important of these requirements.

O. Goetz (1955) used Curare for catching Giraffe in the Transvaal. He applied the poison by shooting the animals with arrows and also by means of necked bullets fired from an ordinary gun. In this case the giraffe were only required for physiological experiments and were to be captured alive in an area where, in any case, an order had been made that all wild animals should be destroyed. In such a situation, the requirements that we have postulated for the drug, become unimportant. Judging from Goetz's experience and from what is known of the relatively small margin between effective and lethal dosage, we have not used the common form of curare in our experiments.

Curare takes effect with extraordinary rapidity and after very small intramuscular doses. Its effect is to block the motor end-plates of the nerves. The animal remains in a state of full consciousness but cannot move. Owing to the very small therapeutical margin of curare derivatives there is considerable danger that they will paralyse the muscles of the diaphragm and so cause death. In May 1958 we made trials in Africa with a curare preparation of Farbwerke Höchst. The minimal doses indicated by the manufactures had no noticable effect on the animals. Later, Farbwerke Höchst experimented with this preparation in their laboratories. The results were so unsatisfactory that we abandoned it.

As we were not satisfied with the nicotine salicylate supplied by the manufacturers of the Cap-Chur gun, we asked to Dr. Lindner of Farbwerke Höchst to help. He recommended a preparation no. 12237, a derivative of Dolamidon. We tested this preparation in the experimental department of Farb-

werke Höchst. While the drug applied intramuscularly at a dosage of 40 mg/kg body weight showed an almost imperceptable effect in sheep it produced the required effect in goats at smaller dosages. The animals stood straddle-legged, lurched about while moving and commonly lay down. They showed no other ill-effects and were even seen to eat.

As a result of this satisfactory experience with domestic animals in Europe we used preparation no. 12237 on male Thomson's Gazelle in Africa. The tolerated dose with these animals was lower, weight for weight, than with the goats and sheep in Europe. The gazelle did not become dizzy or sleepy but there was disturbance of the balance of the body and the animals showed respiratory difficulties which we had not observed in domestic animals. Even at advanced stages of reaction, the animals tried to spring to their feet and run away at the sudden approach of a man. The drug showed its maximal effect after as long as 30 to 40 minutes, a period far too long for our purposes. The preparation was thus of no use to us.

If a man is to be narcotised, his body weight can easily be determined in advance. The same is true in many cases with domestic animals. Veterinary surgeons and farmers often become very experienced in estimating the body weight of animals. With wild animals the situation presents many difficulties. We have used as average body weights the figures which have been obtained by the professional hunter Mr. Kingsley Heath of Nairobi.

Species	Number of animals weighed	Average weight	Sex
Grant's Gazelle	6	152 lbs (69 kg)	all male
Thomson's Gazelle	8	50,5 „ (23 „)	„ „
Steinbuck	4	21 „ (9,5 „)	„ „
Dik-Dik	1	11 „ (5 „)	male
Impala	1	151 „ (59 „)	„
Zebra	6	651 „ (300 „)	all male
Lion	3	400,5 „ (182 „)	male 2, female 1
Leopard	3	115 „ (52 „)	all male
Warthog	3	143 „ (65 „)	„ „
Reedbuck	3	94 „ (42,5 „)	„ „
Topi	6	288 „ (130 „)	male 5, female 1
Wildebeest		475 „ (215 „)	

Some of these weights appear to be too high. Captured male Thomson's Gazelle which we have been able to weight were only 32.4 lbs (18 kg) and not 40.5 lbs (23 kg) as indicated by Kingsley Heath. We used, for the purposes of our dosage calculation, the actual figures which we obtained.

As far as we were unable to make use of any other and less complicated methods of catching we used the Cap-Chur gun with nicotine salicylate for catching animals and followed the manufacturer's recommendations. We had not been able to find a more suitable drug *). The effect of nicotine salicylate is the opposite of that of curare, that is, it stimulates the activity of the nerves. The motor nerve systems is strongly stimulated and a total disorganization of the system results. The effect of the nicotine appears in two phases: at first there is a temporary but strong stimulation of the whole nervous system: this is followed by a general paralysis of the ganglions. The autonomic ganglions, the myoneural connections and the central nervous system are all influenced by this two-phase effect. The duration and intensity of the effect depend on dosage, application and on the species. The paralysis combined with the trembling which is a typical result of nicotine poisoning in humans and many animals, indicated that the alkaloid we were using was the pharmocological equivalent of curare, or that the drug was so organised that it had a curare-form effect (Salter, 1952). The maximal effect of nicotine is evident from between 30 seconds and 12 minutes after application, depending on the nature of the application. Where a correct dose has been administered the effect lasts only a few minutes and the animal can be set free without apparent ill effect.

In the United States laboratory experiments have been made with nicotine salicylate and with animals living in enclosures. Crockford, in an experiment with 17 animals, varied the dosage from a minimal 2.2 mg/lbs body weight to a maximal 5 mg/lbs weight and recommends a dosage of between 2.5 and 3.7 mg/lbs. Hayes, following experiments on semi-domesticated goats, recommends a dosage of between 1.0 and 2.5 mg/lbs body weight. No figures for other kinds of animals, especially the larger species, such as horses and antelopes, were known at the time we made our investigations. Meanwhile, the manufacturers of the Cap-Chur gun, in their "instructions for the use of the Cap-Chur gun" issued in April, 1959, recommend the following dosages:

> Dogs: 2.0—4.0 mg/lb body weight. — Cats: 1.0—2.0 mg/lb. — Goats: 2.0—5.0 mg/lb. — White-tailed deer: 1.5—2.5 mg/lb. — Horned cattle: 0.75—2.0 mg/lb. — Horses: 1.5—2.5 mg/lb. — Monkeys:2.5—4.0 mg/lb etc.

They recommend Hydrocortisone Acetate as anti-shock treatment.

---

*) In the meantine H. K. Buechner and others used Succinyl-choline chloride (Succamethonium,chloride) in a strength of 100 milligrams per cubic centimeter. The same drug and Gallamine triethiodide are used by Hugh Lamprey to continue our researches in the Serengeti.

We are of the opinion that nicotine salicylate should be administered by medical practicioners or at least under their supervision. Therefore we intend to publish our experiences with nicotine salicylate and with other preparations in a special article in a veterinary journal. When we gave a heavy dose to a male wildebeest, we had to watch the animal for 16 hours and to defend it during the night against carnivores, until it finally regained its normal behaviour in the morning. The animal walked partly in circles, it showed no fear of humans and did not move out of their way nor did it react at all when a hyaena began to bite its tail. The behaviour of such an animal is shown in our film "Serengeti Shall Not Die" where, also, the use of the Cap-Chur gun is completely illustrated.

With Zebra, we were not satisfied with the results of our trials using nicotine salicylate. As we were soon able to find a much easier and less dangerous method of catching them, we did not continue with this method. Our experiments showed that a dose of 0.5 mg/lb body weight is safely under the lethal level for nicotine salicylate with wildebeest and is a practicable dose for catching them. According to our experience, Thomson's Gazelle should receive a dose of 2.5 mg/lb body weight in weak solution, that is, with a volume of about 5 c.c.

The first significant reaction is that the gazelle stands motionless, but trembling slightly and holding its head high so that the horns are carried horizontally. This unnatural posture of the head is characteristic of all animals affected by nicotine. After a period of 7 minutes the gazelle falls down, but if approached, sometimes springs up and runs away to a distance of 100 yards. During this running, which is fast, the locomotor ataxy is not perceptable. About 15 minutes after the shot the symptoms of paralysis while standing become less marked and after 17 minutes they have virtually disappeared. The animal must therefore be caught, held and marked as soon as possible after its first fall, that is, about eight minutes after the shot.

3. Catching animals by hand from a car.

As the distance at which most zebras took fright was between 80 and 100 yards, we could not make a close enough approach to use the gun. For this reason and also because of the dangers involved in the use of nicotine salicylate, we changed to another method of catching. Using a small Land Rover, a vehicle which is similar to a jeep, we approached small herds of zebra to the point where they took fright and then drove at full speed into the herd. Then we tried to separate a chosen animal from the herd and drive it towards an area relatively free form wart-hog holes, trees and dry river beds. As soon as we had isolated our animal from the herd, the others would stand and watch our activities with apparent interest.

At first we always chose males which appeared to be strong and well fed. However, as was to be expected, these had the greatest endurance and resisted with vigour when we tried to catch them. Because of this we decided to catch

young adults which had only recently reached full size. These could be recognised by their brownish stripes.

We followed the animals at considerable speed, between 25 and 32 m.p.h. (40—50 km/st) for a distance of from 500 to 800 yards. During the first dash the zebra would seldom try to double back or to run in circles. If the car came along side, they tried to run even faster and break across in front of the car. After running between 800 and 1,000 yards, the animals' speed would diminish quickly. It had to be caught at this stage because it soon began to run in very small circles making it impossible for the car to follow it at the speed at which it was moving.

When the zebra begins to slow down, the speed of the car must be increased so that somebody can lean out and seize the animal's tail. It is important that the tail be grasped at its base. Only there it is possible to get a firm grip. If it is caught further down among the long hairs the tail will slip slowly through the hand, causing many small wounds as the strong hairs cut into the skin.

As soon as the animal has been firmly grasped by the tail, the driver must slow down, applying the brakes carefully. As he does so, he must take care that the car continues to follow the running animal. If he turns to one side, it is impossible to maintain the grip on the tail.

When the car has stopped, the man who is holding the zebra by the tail jumps out without allowing his grip to loosen. A second man tries to grasp the zebra by the lower jaw by putting his fingers where there are no teeth as is done by farmers with domestic horses. Like horses, a zebra may take this opportunity to bite. One of our native assistants had, some time previously, lost part of a finger in this way.

It is an astonishing fact that the animals hardly ever kick. Even when the catcher who is holding the zebra's tail is being pulled along by it, it does not kick out behind as a domestic horse certainly would do. The reason for this seems only to be that the animals are exhausted, although in zoological gardens and amongst themselves in the herd they are very fond of kicking. While catching zebra by this method, we did not lose a single animal through exhaustion or heart-failure.

4. Catching animals by dazzling them.

During the experiments with wildebeest we were obliged on several occasions to keep a watch on the open country in the vicinity of animals which were still under the effects of nicotine salicylate. On the nights when the moon was new it was virtually impossible even to see one's hand in front one's eyes. We therefore had to keep the headlights on the drugged animal and to chase off the hyaenas. While we were doing this we noticed that large herds of Thomson's Gazelle — sometimes as many as one hundred or two hundred head — starting at a distance of some three hundred yards, would slowly approach the lights and then would literally run into them. Only when they had got to within five yards of the car they would pass to one side and we could nearly touch them with our hands. When

we switched the headlights out, the gazelle remained standing for about another five minutes or went off in another direction. As soon as the headlights were switched on again they were drawn back again as if to a magnet. At this time the engine was not running and there was complete silence in the car.

We wished to make use of this observations, so we attempted to catch Thomson's Gazelle at night by means of a spotlight. We made our first trial on the night of 17th October 1958, with two Land Rovers and four people. Although we tried this method with all possible variations for a period of four hours, we had no success at all. The animals were dazzled by the bright light for several seconds but were always able to see us when we got close to them in the darkness. The reason for this was that the moon was giving a little light.

The experiment was repeated during a night when the moon was new and there was total darkness. On this occasion ten Thomson's Gazelle were caught immediately. This method is much less dangerous for the animals than injecting them with nicotine salicylate and we would recommend its use in preference to the application of drugs.

F. Marking the animals.

It was necessary to find a means of marking the animals in such a way that they could be recognised from a distance and from the air. The marking would have to last for several years or even for the lifetime of the animal. The animal's movements should not be hindered and neither its own social behaviour nor that of other members of its species should be affected by the marking. As we intended to mark at least fifty large animals it was necessary that the method should not be too expensive.

We obtained ear-clips from the firm of H. Hauptner of Solingen, to be used on all animals. These were the same as those which have been used for many years on cattle and other domestic animals. These ear-clips are rivetted in place by a special pair of pliers. We inscribed on these ear-tags serial numbers and the words "10 shillings reward National Parks Arusha". At the best, the ear-tags would establish the identity of certain individual animals. As we could not see them from the aircraft and as they were only visible on the ground with binoculars and when they momentarily reflected the light of the sun, they did not meet our requirements as a suitable marking method. Moreover, the number on the tag could not be read unless the animals were caught again. The chances that an ear-tag would be found and sent in after the death of the animal are remote. Nearly all dead or dying animals are destroyed by predators and scavengers. In point of fact not a single ear-tag has got been sent in to the parks authorities.

Initially we wished to dye the animals' hair in bright colours (compare White, 1960). For this purpose we could have driven whole herds of animals through a funnel trap leading to a dip-bath full of dye. The difficulties of this method have already been discussed. In order to find suitable dyes we got in touch

with experts in the fur industry, with hairdresseres and with Dr. Lammers, a specialist of the well-known firm Farbwerke Höchst (formerly I. G. Farben A.G.). However, it became clear that it is not possible to dye living animals with short hair in such a way that the colour remains at least until the next moult. The methods by which fur is coloured and that which are used by hairdresseres involve preparatory treatment in advance. In most cases the fat must first be extracted or the hair must be heated when it is dyed. One particular colouring method which could perhaps have been used for a dipping bath was so extraordinarily expensive that it could not be considered. On the advice of Dr. Lotz of the Zoological Institute in Frankfurt, we tried to colour mice by painting their hair with picric acid. Although the animals were washed with water every three days, the yellow spots on them remained for more than four weeks.

We therefore applied picric acid to the hair of a zebra stallion in the Serengeti in May 1958. Of course, this method could not have been used on the dark hair of the wildebeest nor on the yellow hair of the gazelles. All the white stripes on one side of the male zebra were painted bright yellow with picric acid, applied with a wad of cotton. Four days later we were able to recognize the animal from the air at the place where it had been marked. This, however, was only possible because two other zebra in the herd carried coloured collars. The bright yellow colour had changed to light brown and the mark had already ceased to be sufficiently distinctive for our purpose. Nevertheless, this brightly coloured animal had in no way behaved abnormally nor had the other zebras while they were in its company.

Encouraged by a publication by Progulski, we experimented with marking animals with broad coloured collars. To make these collars we had to find a material which would resist the effects of sun and water and the hardest wear and which would not cause discomfort to the animal. We had to abandon experiments with leather because the dye effects only the surface and does not penetrate into the leather. After a short period the colour wears off and can only be seen indistinctly, the rough leather itself becoming visible in many places. Furthermore, these leather collars are heavy and stiff and because they cannot be greased from time to time begin to crack and break.

We chose a cloth made from artificial fibres which is sold under the trade name "Saran" and which is mostly used for the seats of deck chairs for gardens and balconies and for blinds. The thread of this material is related to nylon and it can be obtained in many different and bright colours either plain or in various stripes. For the collars of zebra and wildebeest five layers of the material were used and for the gazelles, two layers. Each collar was provided with two buckles so that it could be fitted to the size of the neck. The material itself and the collars made from it are extremely resistant to the effects of sun, water and mechanical damage and the method proved be very successful.

The animals with collars did not appear to be physically or psychologically affected. Even when we had watched them for several hours we did not see any

attempt to get rid of the collars by scratching, rolling or by rubbing against trees. More especially, the other animals in the herd behaved as if the brightly coloured collars did not exist. Our fears that the animals, so obviously marked would be attacked or driven out by the others, proved groundless.

We had no difficulty in recognising the animals with the collars from the air during the days and weeks that followed. Similarly we were able to recognise the herds to which these individuals belonged. However, the fact remains that collars made of this material, if made in small numbers, are quite expensive. One collar costs approximately pounds 4—10 — Od. or 12 dollars.

Unfortunately the marking by means of collars had to be stopped after Michael G r z i m e k ' s fatal accident. Nevertheless, we were able to mark 15 Thomson's gazelle, 20 zebra, and 16 wildebeest; a total of 54 large animals. (The marking is now continued by others who use our equipment.)

Apart from the most important observations of the marked animals which we continued to make during the following days from the aircraft, the park wardens were also able to recognize some of the animals when they happened to meet them while travelling on the grouend. For example, a female zebra with ear-tag number 21 was marked on 4th May 1958 with a red collar on the Sabora Plains near the Grumeti River just outside the northern boundary of the National Park. Four days later, on 8th May, we were able to find the animal after five minutes search from a height of 1500 feet. It was seen quite easily in the middle of a group of 30 others. Another zebra marked on the same day with a green collar and wearing ear-tag number 23, from the same herd, was found with much greater difficulty because the green collar blended with the ground. The zebra with the red collar was seen by Major Keith T h o m a s of the Game Department on 12th September 1958 and was in very good condition. It was in a herd to the north of the National Park and about 80 miles (150 km) north of the place where it was marked. On 31st October 1958, this animal, number 21, was seen again in the district of Masabi, inside the park and about 2 miles south of the place where it was marked. This time it was with a herd of 11 animals. On a fourth occasion it was seen on the 23rd October 1959 on the Sabora Plains, that is 17½ months after marking. A female zebra which was marked with a yellow collar at Seronera on 29th October 1958 was seen on the upper Duma on 20th November 1958 and again at the Seronera River on 22nd November 1959, that is 13 months after being marked. The collars were still undamaged and their colours unchanged. A male Thomson's gazelle which we marked at the upper Seronera River on 14th October 1958 using ear-tag no. 35 and a green-red collar was seen again by the park wardens in the neighbourhood of Seronera camp on 20th November. The female Thomson's gazelles which we marked with yellow collars on 2nd November 1958 at Kiangugo Hill, were seen two days later by the park rangers at Kiemereshe, in a large herd, only ten miles from the place where they were marked.



Fig. 4: Three herds of wildebeest (gnu) migrating over the Central Plains of the Serengeti. — Photo B. Grzimek.



G. The migrations of zebra, wildebeest and gazelle.

In order to observe the migration of the game population, Michael Grzimek was present on the Serengeti in December 1957, January 1958, March, April and May 1958, July, August, September, October and December 1958 to 10th January 1959. For much of the time he was accompanied by Bernhard Grzimek. With some interruptions, observation flights in our own special aircraft were made nearly every day and we also used our Land Rover and others for the same purpose. When the aircraft was being repaired we hired aeroplane several times to continue the work.

After Michael Grzimek's death, on 10th January 1959, the observations were continued by staff of the park in co-operation with B. Grzimek. For this purpose observation flights were made by the staff (P. Molloy, G. Harvey, M. Turner, J. Hunter) on 6th March, 10th April, 11th May, 5th June and 20th June 1959. They made written reports and drew sketch maps of their observations immediately after their return. In December 1959 and January 1960 the observations were continued by B. Grzimek again with the use of an aircraft and with the Land Rover.

1. The monthly locations of the concentrations.

The most typical and most numerous animals of the Serengeti landscape are the wildebeest, the zebra and the gazelle. These make the most extended migrations, while the other numerous species seem to keep more to some specific vegetation type. Eland are most often seen associating with zebra, often in mixed herds. The following description refers primarily to wildebest and zebra, but the gazelles make very similar migrations with differences mainly in the timing and to a lesser extent in the direction. The gazelles remain for longer periods on the open plains than do the other two species.

From year to year the timing of the migrations may vary by as much as four to six weeks, depending on the timing and the amount of the rain. If there is a long break in the rains during the rainy season, the herds may begin to return in a westerly direction, coming back again to the east when the rain continues. The movements from month to month are as follows.

Most commonly in the second half of December, the great concentrations of wildebeest move back to the "Central Serengeti Plains" (Fig. 4 on plate I). There may be some zebras with these herds but the main concentrations of zebra follow some time later. One group of wildebeest go in an easterly direction, passing north of Banagi. Another group may come in from a north westerly direction from outside the park. The main concentration comes through Nyarabore Range and through the Mbalangeti Gap between Lake Magadi and the Moru Kopjes. A third group moves further to the south into the area of Oldonyo Olabaye on the upper Simiyu River. On 26th December 1958 all the wildebeest

were, in fact, on the "Central Plains", while nearly all the zebra were still in the western "corridor".

In contrast to what happened in 1958, in 1959 the first large concentrations of wildebeest passed Banagi on 11th November and on 30th November large numbers of zebra and wildebeest were still passing this place and moving out to the open plains. However, in November 1959, 6.36 inches of rain had fallen at Seronera as compared with 0.91 inches in November 1957. On an observation flight made by B. Grzimek on 16th December 1959, nearly all the zebra and wildebeest were seen to be south of a line connecting Naabi Hill and Lemagrut which means that they had already reached the southern part of the open plains.

The main calving season of the wildebeest has not yet begun in December.

We have the impression that the return movement to the central plains starts from many different places and the animals come in from many different directions, in groups varying in size from 30 to 3,000 individuals. In contrast to this, the journey away from the Central Plains is a mass movement. The explanation for this may be that the rains begin with thunderstorms and very heavy but localised rain. The herds go to the different places where the rain has fallen to take advantage of the newly sprouted tender grass which is highly nutritious. However, at the end of the rainy season the plains dry out to the same extent nearly everywhere varying only where there are small differences in the consistency of the soil and depressions or elevations in the ground.

Thomson's gazelle are normally to be seen in thousands in December to the east of Naabi Hill, while Eland are still in the Duma country and the Ndabaka Plains (the western end of the "Corridor").

January and February. In the first half of January, the zebra usually follow the wildebeest out onto the open "Central Plains". The distribution of



Fig. 5: Distribution of the Wildebeest in the Serengeti, 1.—16. January 1958.

wildebeest from 1st to 16th January 1958 is shown in Fig. 5. Some zebra concentrations are still to be seen at this time on the lower Mbalangeti River near Nyakaromo Post (Fig. 6). Large concentrations are in the Nyraboro Range and to the south west of it, most of them near the eastern side of the road from the Moru Kopjes to Banagi. But the greatest numbers are to be seen around the Moru Kopjes and to the west of Naabi Hill. Herds are also present at this time in the Malanja Depression near the Ngorongoro Crater and in the Olbalbal area. In the course of their migration in a westerly direction, they follow the main routes of the wildebeest. During January they continue to drop their foals.



Fig. 6: Distribution of the Zebra in the Serengeti, 1.—16. January 1958.



Fig. 7: Distribution of the Gazelle in the Serengeti, 1.—16. January 1958.



Fig. 8: Distribution of the Giraffe in the Serengeti, January 1958.



Fig. 9: Distribution of the Eland in the Serengeti, January 1958.

At the end of January, which usually has little or no rain, the zebra may move back in a westerly direction, moving from the open plains to Seronera, but as soon as it rains again they return to the central plains.

By now the wildebeest are all out on the open plains. In the first half of January 1958 (as shown in Fig. 5) their main concentrations were southwest of the road from Naabi to the Moru Kopjes and a large proportion were outside the southern boundary of the National Park. They continue to calve on the central plains.

Very few Thomson's gazelle (Fig. 7) remain in the "Corridor", the great majority spreading all over the central plain even as far as the Salai Plains, with a smaller concentration south of the Olduwai Gorge near Olbalbal. The greatest

numbers are to be seen in the eastern part of the central plain in the vicinity of Lemuta Hill. Most of their calves are dropped in January on the open plains. On 2nd January 1960, we found the main concentration of gazelles on both sides of the road from Naabi Hill to the new Park boundary.

At the end of January all the large herds of plains game are out on the Central Plains. Together with the buffalo, most of the giraffe (Fig. 8), impala, topi and eland (Fig. 9) remain in the lightly wooded country of the "Corridor". The eland intermingle with the zebra and the greater part of them are by now also on the plains. The distribution of the other species is shown on the different maps of our animal census (M. and B. Grzimek 1960 A).

March and April. During these months the large herds move around in the central plains. For example, we found the greatest numbers of wildebeest on 26th March 1958 north of Lemuta Hill and extending northwards to the old northern boundary of the park. Smaller concentrations were seen both north and south of the Olduwai Gorge, near Olbalbal, and these were moving in a westerly direction. Other herds of wildebeest and zebra were seen passing through the valleys between the mountains Olongoioyo, Lolomerik and Oldonyogol. Ten days later, large numbers of wildebeest from the northern part of the central plains were moving south to Lake Magadi. On an air-survey on 10th April 1959, wildebeest, zebra and gazelle were found to be spread out over the central plains although most of the wildebeest were concentrated between Naabi Hill and Lake Lagaja. Herds of all three species were also seen south of Naibardad Hill, outside the southern boundary of the park at this time. Between 10th and 20th April 1958, zebra were found moving in a westerly direction on a broad front, the first of them passing through the hills near Seronera on 7th April.

Summarizing these observations, the herds move between January and the beginning to the end of May on the open plains. The wildebeest, followed by the larger zebra concentrations are at first crowded in the southern part of the central plains, then they move to the east and to the north, and later return in a south westerly direction to the western part of the central plains. Their main direction of movement is anti-clockwise. However, they may move in a direct line from the east to the west of the central plains following localised rain or after a particular part of the pasture has been eaten bare.

May and June. The time when the large herds move back to the west during these two months depends on the amount and duration of the rain in that year. The first to move are the zebra, followed by the wildebeest and then the gazelle. In the very dry year of 1959, the return movement of the wildebeest had reached Seronera on 6th May and on 19th May the entire wildebeest population arrived in the Seronera area and then spent a week there. At one stage, this concentration stretched in a long unbroken herd from Nyaraswiga Hill, northwest of Seronera camp, to the Soit ol Modison Kopjes, south east of Seronera, a distance of about 16 miles. On 23rd May, another huge "army" appeared from the Ngare

Nanyuki area, 20 miles northwest of Seronera. The last individuals of this great herd passed Seronera on May 29th. In 1958, no wildebeest at all passed through Seronera but the main concentration went past the Moru Kopjes on about 10th June. In 1957, the biggest concentration of wildebeest passed Seronera on 29th June.

Zebra passed Seronera between 1st and 15th May 1959 and by the beginning of June had reached Kiemareshe, in the eastern part of the "Corridor". During an air-survey on 11th May 1959, zebra were observed to have passed the Mbalangeti Gap and the Moru Kopjes in the southern part of the park, while some of them, together with a large wildebeest concentration, were just moving from the central plains to the Moru Kopjes.

In 1960, due to the very dry weather in early May, the return movement of wildebeest came still much earlier. Myles Turner reports: On the evening of 3rd May the advance guard of the wildebeest could be heard to the South East of Seronera, and by the 4th May the first "armies" had arrived. The build up continued all through 5th May, until by the 6th a vast concentration was centered in Seronera in an area of about 8 miles by 4. It was an incredible sight and within two days grass that had been three feet high was eaten down to about four inches long. Drinking went on all day from morning till night in the Seronera river. At one drinking place where Warden Turner was watching at 2.00 p.m. some 5,000 head rushed down to water and plunged into the river, sometimes three on top of each other. When the rush was over there were 19 dead wildebeest crushed to death in the river, which had been turned to mud. At times the area round our Dam was black with wildebeest but luckily the Dam fence hold, possible due to having been strenghtened with thorn bush which resembled a Wasukuma snare line! The grunting of the wildebeest never stopped night or day and sounded like a million frogs in a swamp. With the wildebeest came a plague of black flies. By 7th May there was a definite movement West and perhaps half the concentration had moved West under Kamunya Hill while other minor concentration had reached as far North as the Bukole River 8 miles beyond Banagi.

By 10th May the whole migration was again on the move and formed a wonderful sight passing through the gorge between Mhone and Nyaraswiga Hills and fanning out on the Kiangugi Plain below. A great cloud of dust hung in the air over the gorge, as many thousands of wildebeest passed, with others moving like ants round the steep slopes of the hills. Standing at the gorge and using binoculars one could see great plumes of dust 25 miles away in the Mareo drift area which the advance guard had already reached. On the 15th May the migration was again noted stationary between Mareo drift and Kiemereshe. This is always an danger spot for poaching due to the proximity of the Hembe shambas, and a patrol spent six days in this area keeping a watch on the herds.

By the 22nd May, the migration stretched from Masabi to Mumughia Hill in the Corridor, but already large numbers had crossed the Grumeti River out of the Park to the North, and were noted on 26th May on the Sabora and Manangwa Plains. Calving is over but a few calves were noted.

July to November. At the beginning of the dry season the large herds move slowly from the eastern to the western part of the "Corridor", the wildebeest remaining for the longest period in the eastern end. After this, the wildebeest population splits up, part going south to the Mbalangeti and Kiraso areas of the Duma River and another part crossing the Grumeti River and heading north across the Sabora Plains as far as Mugeta. Then they go further to the Sumuji and Mara Rivers in the Ngurimi country. In September 1959 at least half of the wildebeest were outside the park boundaries.

The zebra also cross the Grumeti River, which is the northern boundary of the park and move far to the north, as we were able to show by marking. About 12th September 1958, on an operation against poachers we saw large numbers of zebra and wildebeest north of Ikoma. From this we assume that a part of the plains animal population moves directly from the central plains in a northwesterly direction, passing north of Banagi.

On 5th October 1958, accompanied by Dr. Fraser Darling, we flew through the northern area which has since been added to the National Park. There we found no concentrations of plains game but only some buffalo and impala. Later, following the Mara River and then returning along the Sumuji River in a southerly direction, we passed over very big concentrations of wildebeest and zebra which were moving in a southwesterly direction and keeping close to the river. The whole area was already green and there were rain-pools everywhere. The rains had already begun there, but had reached no further than 15 miles north of Ikoma where the land was still dry and burnt out. In this area there were numerous snare-lines and poachers' camps. "When one sees the main migration as we did from the air, scattered far and wide amongst ever-increasing settlement where every man's hand is against them, one can only wonder how many of our wildebeest leave the comparative safety of the park every year on their northern circuit, never to return." (Myles Turner in his monthly report for October, 1958.)

That we did not see during our flights any migrating concentrations of plains game in the new northern area which has since been added to the Park, does not prove that they never will cross it. Because it is mostly wooded country they would not stay there for long time in order to graze like they do in the eastern part of the Central Plains but would cross it in a few days. Therefore they can easely be missed. We guess that some herds may use this country as migrating route in order to reach the area which is situated in western or north western direction of it. We do not think that there is much connection between the Serengeti herds and the population of the Mara and Sand River triangle in Kenya but we cannot prove until now that it

is not. Fraser Darling (1960) seems to have come to similar conclusions (p. 29). In any case the land westward of the new area seems to be much more important for the big herds because it has more open plains and they seem to stay there for weeks and months.

In 1958, in the first few days of October, rain fell just to the northwest of Banagi Hill and an immense concentration of wildebeest and zebra stretched from mile 12 north of Banagi to mile 22 in the Kampi ya Mawe area. In the middle of October, (14 — 10 — 58) wildebeest in large numbers were apparently returning from the northern country to the central "Corridor".

During the dry season, the central plains are empty. Only in areas where is a sparse tree growth are a few Thomson's gazelle and Topi to be found. Most of the country is burned out when the grass fires go through.

* * *

Summarizing all these observations, the big herds leave the western areas in December and January and move to the central plains of the Serengeti. They move first in a southerly direction, going far beyond the southern boundary of the park and then in an easterly direction to the Olbalbal, whence they move generally northwards and westwards following the rain and the new grass.

At the end of the rainy season they migrate back in a westerly direction into the "Corridor", a large proportion of the population remaining there while many move south and others move up to the Sumuji River near the Mara in the north. Thomson's gazelle are the first to move out to the Central Plain, wildebeest and zebra follow and the main concentrations of zebra come last. They return to the west in the opposite order. Many of the lions, hyaenas and other carnivores follow the large herds. About half of the eland remain in the western area while the others move with the zebra herds. Topi and kongoni (hartebeest) always keep to the tree country and do not go out far onto the open plains. The same is still more true of impala.

While the true migratory animals, the wildebeest, zebra and Thomson's gazelle, drop most of their young in December and January, topi, impala, kongoni, giraffe, warthog and even ostriches have their young mainly in October, in the second half of the dry season. We are unable to understand the reason for this. At this time the young of the resident animals may have a better chance to grow up because the carnivores will be preying on the big herds of plains game which have moved into the area.

2. The problem of the animals in the Ngorongoro Crater.

The over-all picture of the main migrations as it appeared to us in recent years has been much confused by the uncertain position of the Ngorongoro animals (Fig. 10). On 3rd January 1958 we counted in the Ngorongoro Crater: 1130 gazelle (Thomson's and Grant's), 5360 wildebeest, 112 eland, 19 rhinos,

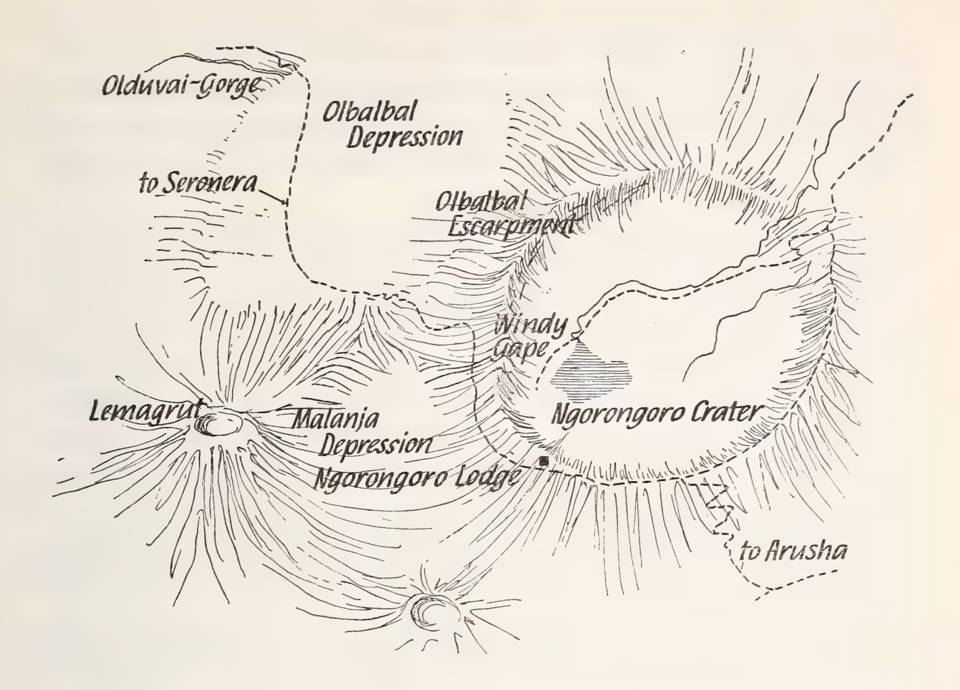


Fig. 10: The problem of the animals in the Ngorongoro Crater.

46 elephant, 1767 zebras: a total of ca. 8500 large animals *). (After the eastern part of the Serengeti, including the Ngorongoro Crater, has been removed from the Serengeti National Park and had ben transformed into the "Ngorongoro Conservation Unit" and after the Park Warden of the National Park had left the Crater on July 1st 1959, five or six rhino were killed during the first few weeks by young Masai (Sunday News, August 23, 1959). That means a loss of third of the rhino population in the first few weeks).

Most of the people living and working in the Serengeti were convinced that the majority of the animals living in the Ngorongoro Crater move out during the rainy season and go to the Olbalbal and the eastern part of the great central plain. Pearsall (1957) writes in his report (page 7) "Several movements of wilde-

*) Dr. Hans Poeschel, a former high German official in Arusha or Moshi told me in spring 1960, some weeks before his death, that he had been invited several times in the years until the beginning of the first World's War by the famers Siedentopf in the Ngorongoro Crater for hunting. One time they included by a line of natives and by ropes etc. some 8,000 wildebeest in the corner between the hill and the northern inner escarpment of the Crater. Dr. Poerschel told me that "several experienced hunters and game specialists" at that time estimated — separatly — the number of wildebeest in the Crater at more than 20,000. — Mrs. Eva Wenkel, Berlin-Zehlendorf, who was living with the Siedentopf's at the same time for more than one year writes me that one could hear lions roaring from far distance during night time but that she never had seen some in the Crater. Apparently lions behaved quite differently at those times when there was hunting in the Ngorongoro.

beest from Ngorongoro Crater into olbalbal and back were observed. These were finally followed by a large movement west, north of Olduwai river (9th December). What happened to these animals was not determined, but D. L. S. B. Leakey states that this is a normal line of movement, these animals calving just east of Naabi Hill. It is agred that many wildebeest usually calve in the Ngorongoro Crater".

At this time he had already observed a considerable number in the area beetwen Oldonoy Olobai and Naabi Hill. Pearsall concluded that the animals that he had seen in the eastern part of the central plains moving west, came from the Ngorongoro Crater. In his maps on pages 5 and 6 Pearsall shows that the big herds from the "Corridor" go only as far as the western part of the central plains up to the boundary between Lake Province and Northern Province. "The western animals appeared to breed in this locality (Western Serengeti, around the Moru Kopjes) and then to spread during the wet season over most of the open plain as far as Lemuta Hill." . . . "In normal years the dry season concentration in the Crater Highlands appears to move down into the Olbalbal and then to move north-west on both sides of Lemuta Hill, so this movement was not actually observed in 1956."

Presumably, as a result of this assumption, and the recommendations based on it, the eastern part of the central plains has been excised from the National Park.

We now know that the migrating herds from the western "Corridor" are to be found at this place, north of Olduwai Gorge, and moving in a westerly direction. The only contradictory fact refers to the time of Pearsall's observations. In the first two years during which we made our observations, the western wildebeest could have ben north of the Olduwai Gorge at the earliest ten days later than Pearsall saw them there. In 1959, it would certainly have been possible to find them there on 9th December. In any case, we are quite sure that no large concentrations of wildebeest in the eastern Serengeti could have come from Ngorongoro because there are only about 6,000 head of them living in the Crater and most of these are to be seen there throughout the year.

Pearsall does not describe where and in what formation he saw the several movements of wildebeest "from the Ngorongoro Crater into the Olbalbal and back". I doubt whether they moved in the formation that they normally adopt in the "Corridor" and the Central Plains. There they move in long lines and in single file (Fig. 4). We have very often crossed the Ngorongoro Crater because we used a landing strip in the Malanja depression, just beside the Crater, and because the Crater was on our route from Seronera to Arusha. We were very interested in the possibility of finding migrating wildebeest or zebra crossing directly from the Crater to Olbalbal or back, but we never saw such a movement. As migrating wildebeest elsewhere use tracks which are easily visible from the air and which are not obliterated in the rainy season, we tried to find such tracks leading from the Crater into the Olbalbal. For this purpose we searched the Crater rim in the area which

separates the Crater from the Olbalbal. There are other tracks leading from the Crater floor to the top of the rim and there are other tracks leading from there into the Olbalbal. However, all of these tracks passed through Masai "bomas" and converged from many directions on these bomas. This proves that they were cattle tracks and not game tracks. On each occasion we saw cattle but never game using the tracks.

We observed the tracks of zebra, eland and wildebeest in the Malanja depression, which adjoins the Crater on its south-western side and is situated half-way between the Crater and the Olbalbal depression. It is probable that these animals go there from the Olbalbal, but as far as we could see they never moved in a normal migrating formation when doing that but were always spread out and actively grazing. We recall that the brothers Siedentopf who settled in the Crater before the first World War tried in vain to drive the big herds of game out of the Ngorongoro Crater.

We began our census of the Serengeti animals by counting the game in the Crater. Some days later, when we met large numbers of wildebeest south of the Olduwai gorge and near the Lemagrut, we were convinced that they come from the Crater. But when we flew back and counted again the animals in Ngorongoro there were the same number as we had at first seen.

On 6th March, 1959, G. Harvey and P. Molloy made an estimate of the numbers of game in the Ngorongoro Crater. P. Molloy wrote, "The game seems to be very much less than in former years at the same time. The numbers estimated were as follows: wildebeest 7800; zebra 1500; gazelle 700; rhino 42; eland 155; elephant 2; ostrich 25; hartebeest 6; lion 7 (count incomplete). Unfortunately, we do not have the Ngorongoro records of your last years counts but I seem to remember that wildebeest were 8000, zebra 5000 and gazelles several thousands. It appears from our count that the missing animals are zebras and gazelles but this is subject to confirmation on last years figures. After the count we flew to the Malanja basin without finding hardly a single animal. We then turned eastwards and from the top of the small cliff above the Olbalbal, right through the valleys in the Oldonyogol and as far east as Lemuta, the wildebeest were as thick as I have ever seen them in the park. There were practically no animals at all east of a line running north and south from Lemuta, so that this concentration was obviously the bulk of the western block. The problem now is where the balance of the Ngorongoro zebra and gazelle have gone to. The only suggestion we have is that they are mixed in the eastern fringes of the western block around the southern end of the Oldonyogol Hills". But, comparing Harvey's and Molloy's estimated numbers of animals in the Crater with our counts of 14 months earlier, it is clear that the differences are so small, when the numbers of the large animals are considered, that the Ngorongoro population could not possibly be the origin of any big concentration on the plains.

On several occasions we have seen zebras grazing on the escarpment between Olbalbal and the Malanja depression (approx. 200 in small groups were seen on 25th December, 1959). Other observers have seen the similar groups of zebra and wildebeest. What appears to us to be a more important fact is that when we made our frequent searches of the escarpment between Ngorongoro Crater and Malanja we never saw any animals there. We have questioned many other people on this point and we have never met anybody who has seen animals climbing up this escarpment. Moreover, there are no game tracks connecting the Crater with Malanja. There is no doubt that migration between Olbalbal and Malanja and back does occur and this migration may be restricted to this route. As yet, there is no proof that the movement from Olbalbal to Malanja is extended to the Ngorongoro Crater *).

Summing up, we found no indications that large seasonal migrations among the animals of the Crater take place. We must admit, however, that we cannot prove that no migrations occur. In our opinion, the problem can be solved only by marking a considerable proportion of the animals living in the Crater and subsequently looking for the marked animals in areas outside the Crater**). Nevertheless, there is no doubt that the large concentrations of wildebeest, zebra, gazelle and eland which are seen in the eastern part of the central plains of the Serengeti come from the western areas and not from the Ngorongoro Crater.

H. Factors influencing the migrations.

While travelling about in the Serengeti we found that the food plants, mainly grasses, are eaten by the animals in greatly varying quantities. In some areas the grass was long and it appeared that grass-eating animals do not visit these places at all. In other areas we knew that the large herds had passed through because their tracks were easily seen. But here the grass was still long and it was evident that it had not been grazed. However, in other areas again all the grass had been cropped very short by the animals and the country looked like a newly-mown field. Nearly everywhere, the bare ground was clearly visible between the plants which tended to be distributed in clums. In many places, the animals had obviously chosen certain grasses and other plant species while leaving others untouched. We therefore tried to ascertain which plants were being eaten and which were being avoided. We also wanted to discover the nature of the ground on which the palatable and the unpalatable species respectively were growing.

1. Methods of collecting plant samples.

For the purposes stated in the previous paragraph, Michael Grzimek collected samples of the plants growing at 79 different localities and recorded

*) In May 1960 Game Ranger Tony Mence for the first time saw approximately 100 wildebeest walking down into the Crater from Malanja Depression.

**) Hugh Lamprey, Biologist of the Game Department, has marked 40 animals with our equipment and the new drugs in spring 1960 in the Ngorongoro Crater. (See footnote on page 44)



Fig. 12: Spot No. 43 where samples of grass were taken, eastwards from Naabi Hills. Mostly *Themedra triandra, Pennisetum mezianum, Sporubulus marginatus;* few *Digitaria scalarum.*



whether they had been eaten. This work was carried out in April and May, 1958, that is in the middle of the rainy season, at a time when the plant life was green and abundant. As it was not possible to reach the majority of the sampling points by car at this time of year, we used the aircraft, and flew at a verey low speed (30 m.p.h.) and at the minimum height of 30 to 60 feet. An observer on the ground can readily distinguish one area from another where the two have different dominant plant species. The flowering parts of the most numerous plant species impart a characteristic colour to the landscape. For instance, pasture in which *Themeda triandra* predominates has a redish-brown appearance. This colour can only be seen from the ground where the fore-shortening caused by the oblique angle of view concentrates the colour of the flowering heads. If one looks vertically down on the same piece of ground, the brown colour is not visible. In order to obtain an oblique view of the ground we flew as low as possible.

We landed when we saw an apparent change in the vegetation, made a collection of the plants within a circle of 300 yards diameter and pressed them and also noted which were eaten by the animals. Although it was the rainy season we had no difficulty in drying the plants. As the sun shone for several hours nearly every day we put the plants in their drying paper on the rocks at Banagi where they dried out very quickly. We would like to thank Dr. G r e e n w a y of the East



Fig. 11: Sample places of collecting plants. The black spots show the landing places where samples of plants were gathered and recorded what grasses were eaten or refused by the animals.

African Herbarium in Nairobi for lending us the equipment and for allowing his African assistant Mr. Samwel P a u l o to accompany us. Miss D. M. N a p p e r of the East African Herbarium gave us invaluable assistance by identifying the plants collected by Michael G r z i m e k. She has also drawn the figures No. 14 a —20 a.

It was not our intention to make a complete collection of the plants of the Serengeti. We were only interested in the important food species of the great herds of game.

The 79 points where we landed and made plant collections are marked in Fig. 11. Each place was photographed (Fig. 12 on plate II). The pictures and the record of the plants collected at each landing-place form part of a voluminous manuscript which is held by the authors and can be seen by interested persons. The plants collected are now with the East African Herbarium and the "Institut für systematische Botanik der Universität München" in München 19, Menzingerstraße, 67. The collection includes 88 plant species including: Acanthaceae 6; Amaranthaceae 1; Boraginaceae 1; Caesalpiniaceae 2; Capparidaceae 1; Commelinaceae 1; Compositae 4; Cyperaceae 4; Geraniaceae 1; Gramineae 52; Labiatae 3; Malvaceae 1; Mimosaceae 1; Papilionaceae 10; Rubiaceae 1; Scrophulariaceae 1; and Solanaceae 1.

2. Nutritive value of the grasses.

At the beginning of July, 1958, at four different sites, we cut eight grass samples and dried them to hay. We were interested to know whether there was any difference in the nutritive value of those grasses which were eaten and cropped short by the animals and those which were avoided and remained long. The grass samples were sent to the "Landwirtschaftliches Untersuchungsamt und Versuchsanstalt" in Darmstadt (Germany) for analysis. The results are tabulated as follows:

Tab. 2: Nutritive value of hay samples.

Landing place No.	No. of soil sample taken there	Number of Hay sample	Eaten by animals (+) or not (—)	Contents of dried material	
				% protein	% indigestable cellulose
68	CC	I	—	4,38	37,25
68	CC	II	+	6,91	31,19
69	DD	III	+	12,60	29,50
69	HH	IV	—	10,96	30,89
70	EE	V	+	9,28	28,38
70	EE	VI	—	7,88	28,79
72	GG	VII	+	11,29	27,50
72	GG	VIII	—	11,20	34,52

The grass species with the animals had eaten at each sampling site (+) had, in every case, even with the dried material, a higher content of protein and a lower content of indigestable cellulose than the species which were not eaten (—). The Landwirtschaftliches Untersuchungsamt, which usually analyses similar samples from farms in Europe, told us that the percentage of cellulose and protein in the samples from the Serengeti lie within the range of variation which is found in hay in Europe. The content of indigestable cellulose is relatively high but is not greatly different from the percentage of indigestable cellulose in European hay.

In the management of domestic cattle and horses, it is a well-known fact that the nutritive value of very short young grass is much higher than that of long grass.

As a consequence of this knowledge the practice of dividing the fields into smaller paddocks by fencing has been much encouraged so that the animals can be



Fig. 13: Seasonal migration of plains animals concentrations in the Serengeti area.

brought onto fresh pasture every few days. In this way they repeatedly have access to short young grass with a high content of digestable protein. The animals of the Serengeti seem to follow a similar rotation and must have done so for a very long time. They eat the fresh young grass of the species that they like, and after shifting their grazing to a new area return to the old one a fortnight later when the grass which they had previously cropped short has grown again but has not become too long. This probably explains why the large herds move about in the central plains of the Serengeti and return to the same places several times in the

course of the rainy season (Fig. 13). In this way they eat food which would be judged to be of high nutritive value by agricultural standards. Farmers who see the game animals are invariably astonished to find how well-nourished they are when compared with European cattle in Africa and even more so when compared with the emaciated cattle of the Masai and other native tribes.

3. Food preferences of the Serengeti animals.

Plants which the animals preferred and which were cropped short include the following (see figures 14—20):

Gramineae: *Eustachys paspaloides* Lanza & Matei.
Digitaria macroblephara (Hack) Stapf (Fig. 14).
Panicum massaiense Steud.
Cynodon dactylon (L) Pers. (Fig. 15).
Chloris pycnothrix Trin. (Fig. 16).
Harpachne schimperi Hochst.
Andropogon sp., near *A. pratensis* Hochst.
Aristida keniensis Henr.
Tragus birteronianus Schult.
Eragrostis aethiopica Chiov.
Sporobolus marginatus (Hochst.) (Fig. 17).
Cyperaceae: *Kyllinga controversa var. subexalata* (Fig. 18).
Compositae: *Aster hyssopifolius var. linifolius* Harvey.

With the grass species *Cynodon dactylon,* we saw that in most areas it was eaten by the animals but in some other areas it was not. It is possible that in the latter case it had become too old and long when the animals arrived in the area or that they had found more palatable species growing in association with the *Cynodon*. There is the further possibility that a different sub-species of *Cynodon* was present.

Plants which are most commonly refused by the animals include:

Gramineae: *Pennisetum stramineum* Peter.
Pennisetum mezianum Leeke (Fig. 19).
Themeda triandra Forske (Fig. 20).

Footnote referring to page 40:

The observation took place in late May 1960, well after the main concentrations of plains game had started on their westward trek. Some 300—400 wildebeest had been observed in the Malanja Depression for some days. I saw them one evening forming themselves into a long file and trekking into the crater down the Windy Gap cattle track. Since I had not seen these in Olbalbal (as already stated, the plains by then were almost devoid of game), I assume that they had come to Malanja from the Crater, and were returning there.

Apart from small numbers of zebra, this is the only game movement to or from the Crater which I observed this year. I am convinced that, as far as this year is concerned, no significant change in the Crater populations of plains game took place.

Tony Mence (21-10-1960)

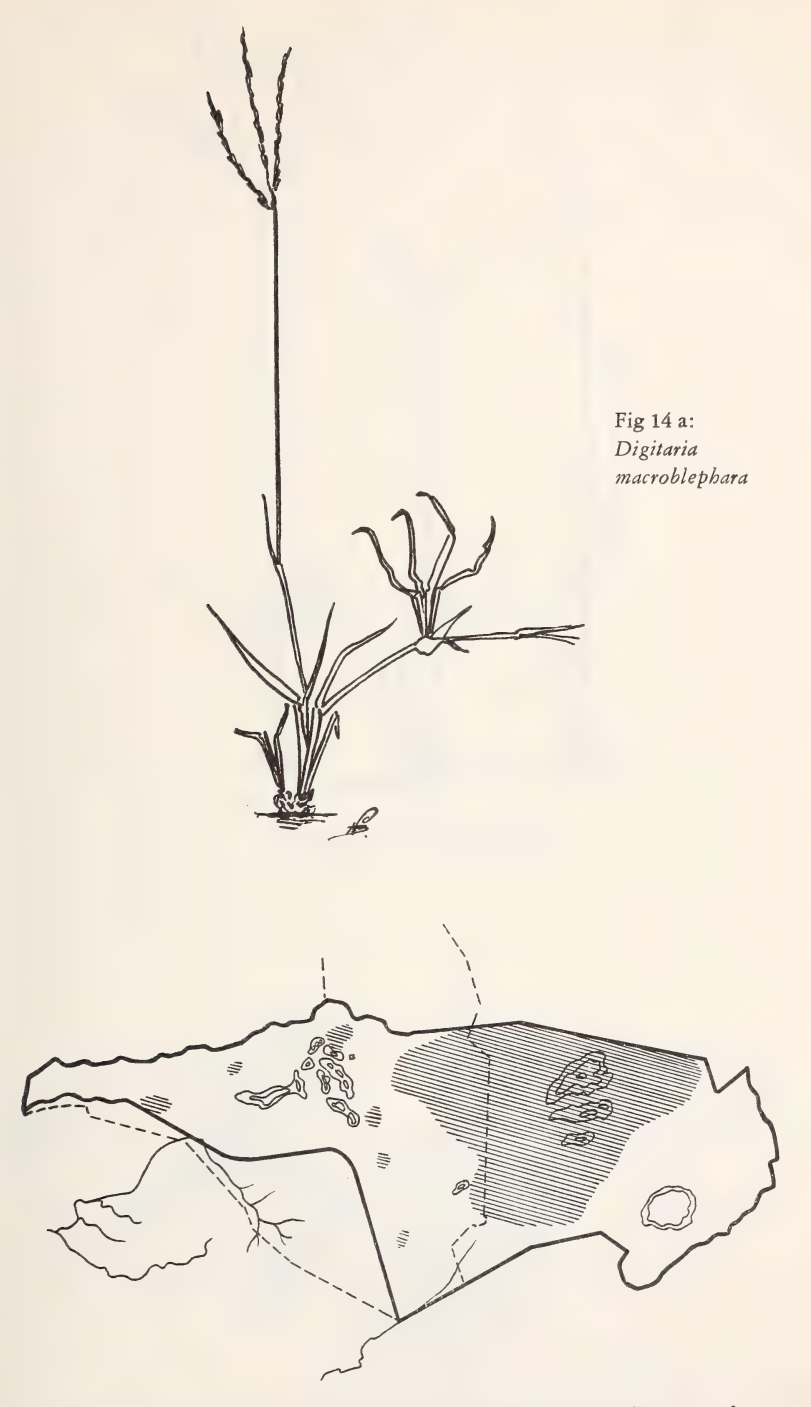


Fig 14 a: *Digitaria macroblephara*

Fig. 14 b: Distribution of *Digitaria macroblephara* (Hack) Stapf.

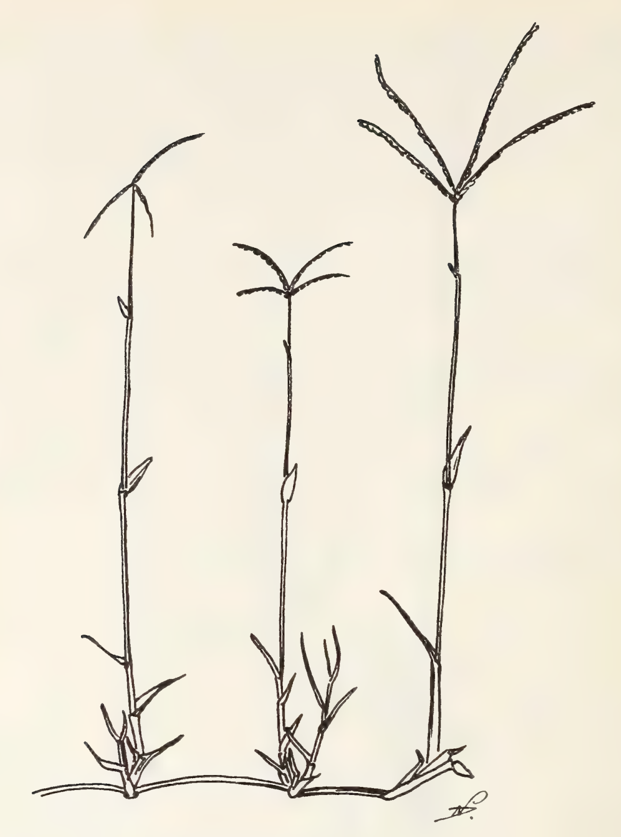


Fig. 15 a: *Cynodon dactylon.*



Fig. 15 b: Distribution of *Cynodon dactylon (L.) Pers.*

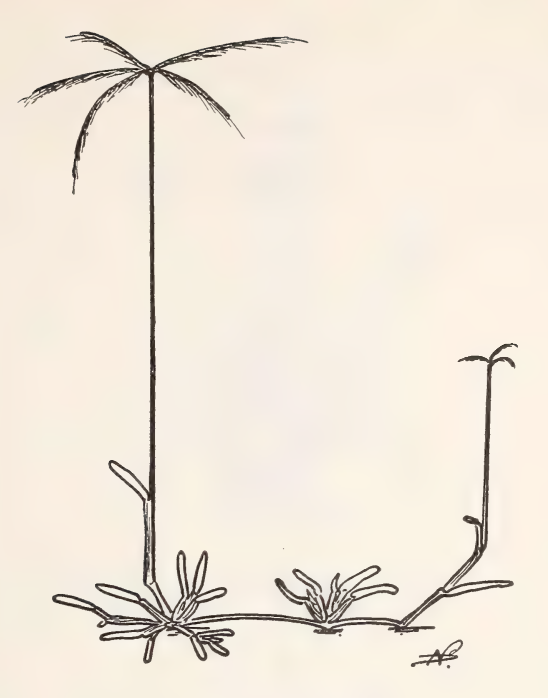


Fig. 16 a: *Chloris pycnothrix.*

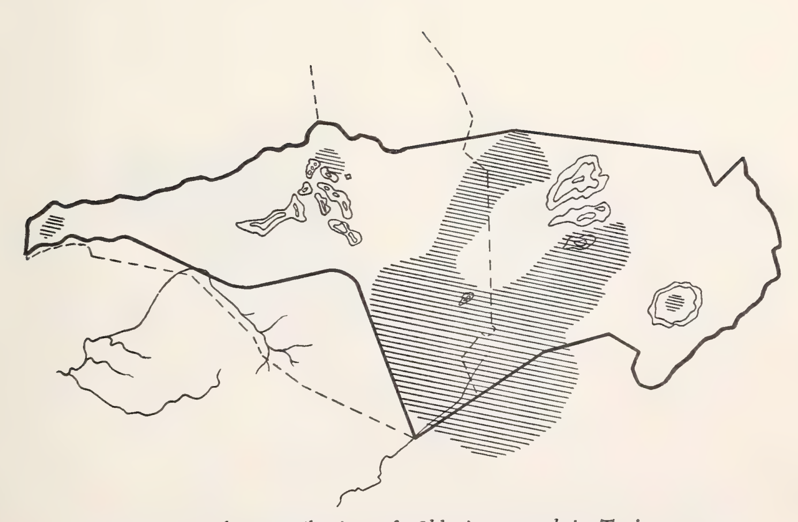


Fig. 16 b: Distribution of *Chloris pycnothrix* Trin.

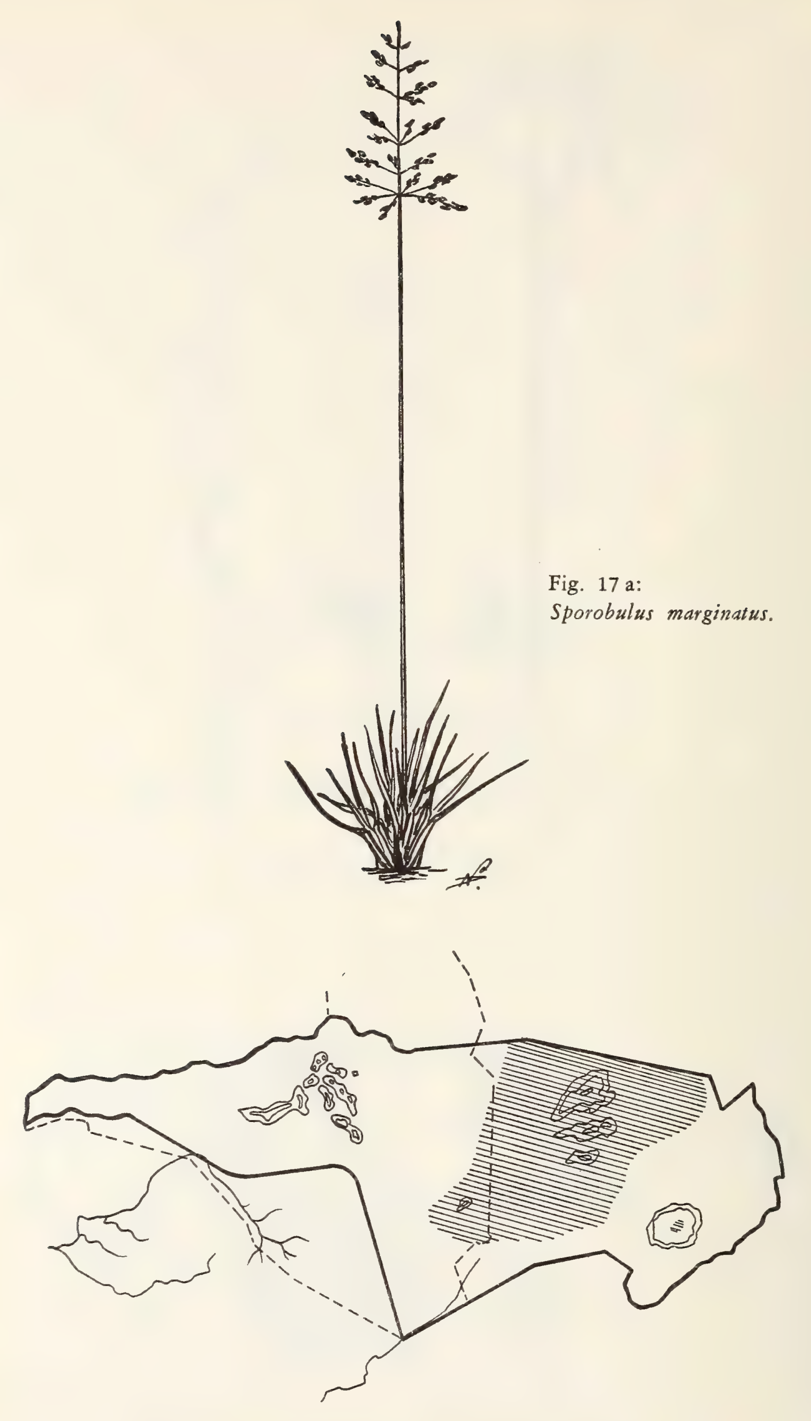


Fig. 17 a:
Sporobulus marginatus.

Fig. 17 b: Distribution gf *Sporobulus marginatus* (H o c h s t.).



Fig. 18 a: *Kyllinga controversa.*



Fig. 18 b: Distribution of *Kyllinga controversa var. subexalata.*

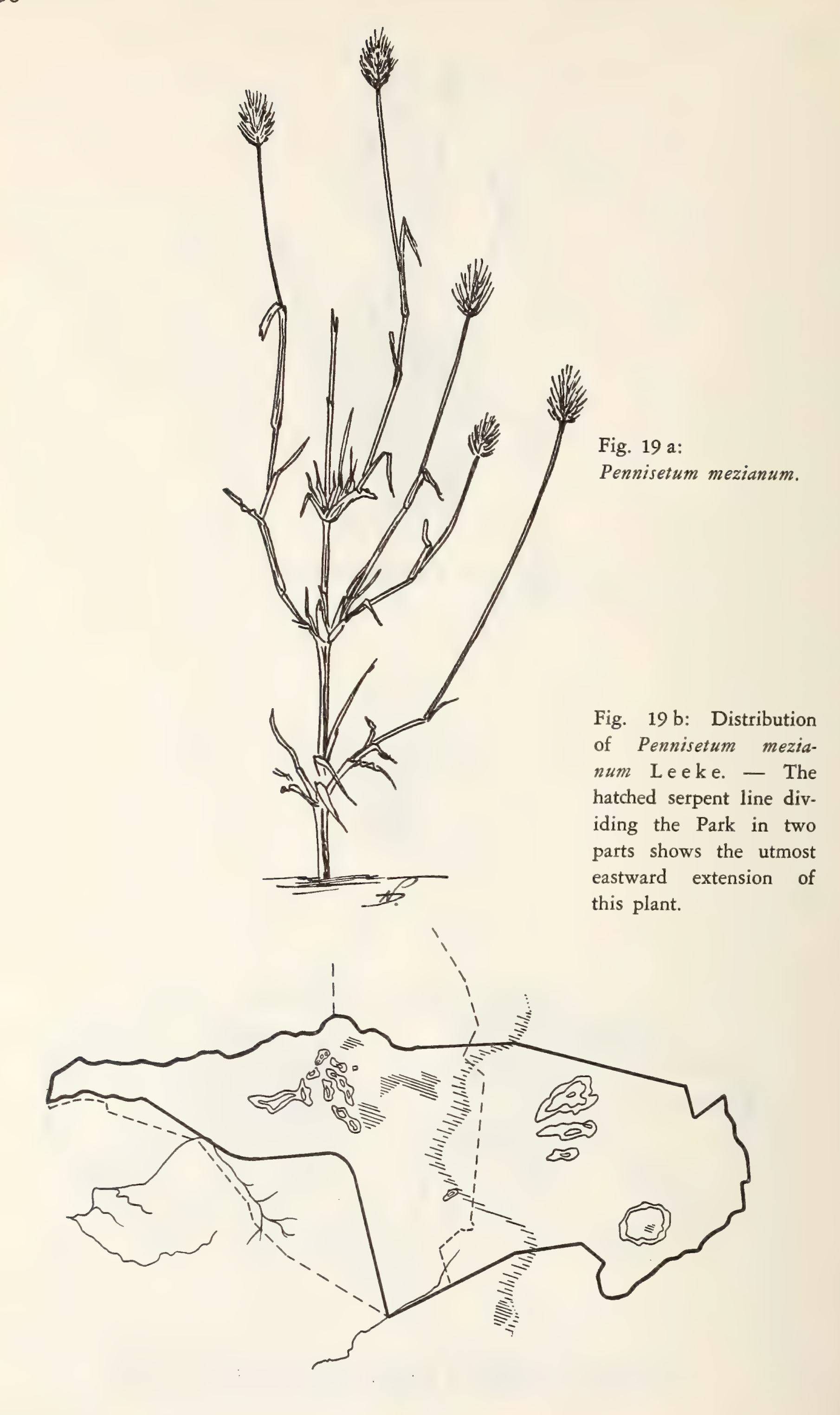


Fig. 19 a:
Pennisetum mezianum.

Fig. 19 b: Distribution of *Pennisetum mezianum* Leeke. — The hatched serpent line dividing the Park in two parts shows the utmost eastward extension of this plant.



Fig. 20 a: *Themeda triandra.*



Fig. 20 b: Distribution of *Themada triandra* F o r s k e. — The hatched serpent line dividing the Park in two parts shows the utmost eastward extension of this plant.

As can be readily seen from the maps, the greater part of the area containing the "good" food species has been cut out of the park as a result of the re-siting of the boundaries. During the negotiations on the boundary changes, the Masai, who are experienced pastoralists, must have been well aware of the migration routes of the wild animals and of the location of the plants most preferred by grazing animals.

We must conclude that there is no possibility of changing the routes of the seasonal migrations of the big game herds by the use of fences or any other method because there would be insufficient food within the new boundaries of the National Park.

We do not believe that there is any possibility of altering the distribution of the grasses or of introducing the more palatable species into large areas of the park where they do not already grow. In the Serengeti Plains, there is nearly always a breeze blowing and that together with the constant movement of numerous animals would ensure the dispersal of the seeds. The present distribution of plant species must therefore be attributed to other factors such as the fertility and moisture of the soil.

4. Soil investigation.

In order to determine the nature of those differences in the soils which could be related to vegetation differences, we took soil samples together with specimens of the plants associated with them from several different places. The sites where the soil samples were taken are shown in the map of Fig. 21. The samples were collected in accordance with instructions for agricultural soil testing and were

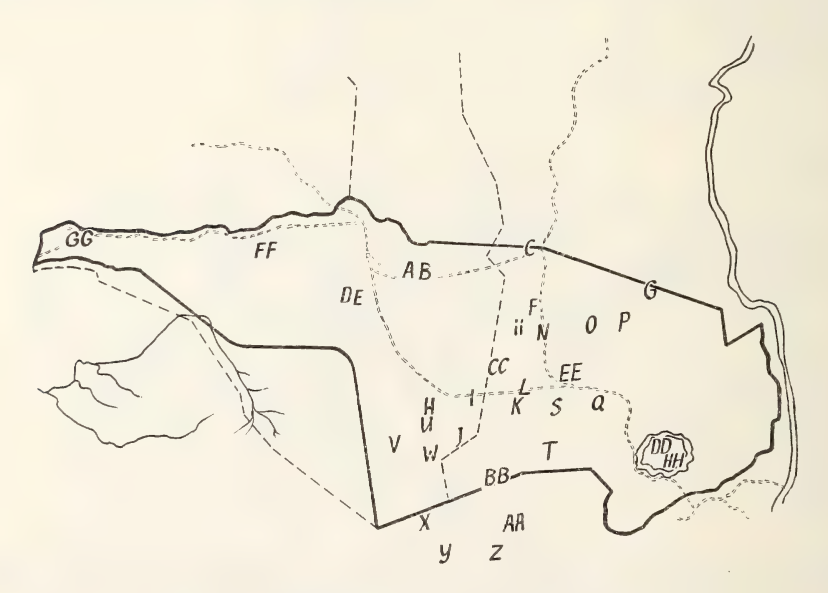


Fig. 21: Places where soil samples were taken.

Tabelle 3

Place	% $CaCO_3$	Total carbon	Conductivity of soil (milligramm-equivalents)	Kind of soil	PH-value
A	traces	1,30	0,070	sL	7,3
AA	,,	1,80	0,095	sL	7,4
B	small traces	0,73	0,089	sL	7,2
BB	./.	3,10	0,067	sL	6,5
C	./.	2,70	0,079	sL	6,8
CC	1,68	2,00	0,098	sL	7,7
D	./.	1,90	0,057	tL	6,5
DD	small traces	2,90	0,079	sL	7,0
E	traces	1,20	0,098	sL	7,3
EE	0,84	0,74	0,079	S	7,8
F	0,63	1,90	0,092	S	7,5
FF	traces	1,50	0,086	T	7,3
G	5,04	0,74	0,086	S	7,7
GG	./.	1,60	0,063	tL	6,5
H	./.	1,80	0,095	tL	6,8
HH	./.	3,30	0,076	sL	7,0
I	./.	3,50	0,067	sL	6,8
II	1,26	2,30	0,102	sL	7,7
J	small traces	2,60	0,056	sL	7,2
K	1,26	1,30	0,163	sL	7,8
L	0,42	2,30	0,075	S	7,5
M	0,84	0,11	0,064	S	more than 7,8
N	4,20	1,70	0,094	S	7,7
O	6,30	1,70	0,104	S	7,7
P	7,58	1,20	0,113	S	7,8
Q	6,72	0,71	0,086	S	7,8
R	2,94	0,83	0,098	S	7,8
S	1,26	1,40	0,095	lS	7,7
T	traces	2,40	0,067	sL	7,2
U	./.	2,80	0,064	tL	7,0
V	./.	2,40	0,070	sL	6,5
W	./.	2,90	0,064	sL	6,8
X	./.	1,80	0,056	sL	6,4
Y	./.	2,00	0,060	tL	6,6
Z	./.	2,50	0,054	sL	6,7

S = sand; sL = sandy loam; tL = clay loam; lS = loamy sand; L = loam; T = clay.

analysed at the "Landwirtschaftliches Untersuchungsamt und Versuchsanstalt" in Darmstadt, Germany. The results are described in the following paragraphs (Tab. 3).

Dr. Ingermann of the Landwirtschaftliches Untersuchungsamt has kindly given me his opinion on the relationship between the soil types and the distribution of the vegetation. The soils of the Serengeti Plains seem to differ very little over very wide areas, and any differences in soil type might be expected to be reflected in the vegetation. The amount of organic material in the soil gives no indication of any connection with plant distribution. However, the chalk (calcium carbonate) content and the physical characteristics (sandy, clay, etc.) show some relationship to the distribution of some plant species. The conductivity of the soil (milligram—equivalents) which we also investigated shows a similar tendency.

The areas where the sedge, *Kyllinga controversa* (Fig. 18) grows are closely similar to the distribution of soil with a relatively high calcium content. The reaction of these soil samples is slightly alkaline in every case (up to pH 7.8) and all the samples are sand or sandy loam at least. These soil samples have a higher conductivity than any others we collected in the Serengeti. We found that the distribution of the grass *Sporobolus marginatus* (Fig. 17) was very similar. For example, it was absent from the area where soil samples DD and HH were taken. These samples contain practically no calcium and have a neutral reaction.

The distribution of the grass, *Themeda triandra* (Fig. 20) is almost the direct opposite of the two species mentioned above. The soil samples from the distribution area of *Themeda triandra* show only traces of calcium carbonate or are free from it. The reactions of these soils extends to pH 6.4 and all are heavy, some even clay-loams and clays (samples FF and GG).

Pennisetum mezianum (Fig. 19) has a distribution similar to that of *Themeda triandra* and this may be assumed to be related to the same soil characteristics. Its distribution appears to be influenced by the occurrence of the heavier soils with little or no calcium and with a pH of 7.0 or less (neutral reaction).

It is much more difficult to find any determining factors for the distribution of the three species *Digitaria macroblephara, Cynodon dactylon* and *Chloris pycnothrix* which are shown in Fig. 14, 15 and 16. It appears to us that *Digitaria macroblephara* tends to be associated with light soils having a relatively high calcium content and an alkaline reaction. We have not been able to reach any conclusions on the distribution of *Cynodon dactylon* and *Chloris pycnothrix.* At the best we can only suggest that *Chloris pycnothrix* is influenced more by the physical characteristics (sandy or clay) than by the pH-value or the amount of calcium present. It is apparent that most of the soils on which this grass grows are sandy loams or clay loams but not sands. We cannot even suggest a determining factor for the distribution of *Cynodon dactylon* from the results of the soil sample analyses.

We find considerable justification for our suggestion that the distribution of certain plant species is associated with the physical characteristics of the soil, heavy (loam) or light (sand). The conclusion is derived from the results of the analysis of soil samples 167 (D) and 169 (E) (see page 15). Two closely adjacent areas may differ greatly in the incidence of very small soil particles (silt and clay). We saw from the aircraft that vegetation changes tended to be abrupt. We may, therefore be right in assuming that over wider areas the different vegetation types are associated with the incidence in the soil of fine particles.

I. Summary.

The Serengeti National Park was originally created to afford protection to the last surviving great herds of plains game in Africa throughout the life cycles of the species present, and to safeguard two famous places, the Ngorongoro Crater and the Central Plains of the Serengeti. As a result of the revision of the park boundaries which took place in 1959, the Ngorongoro Crater and half of the Central Plains have been excluded. Our objectives were to discover whether the boundaries of the park, in their old and new positions achieve protection of the great game herds in the course of their migratory movements.

Rainfall figures obtained in the middle of the Serengeti for the last 22 years are given. The yearly rainfall is greater than that of most places in Europe but is restricted to considerably fewer days and there is a much higher evaporation rate in the Serengeti due partly to the progressive loss of the shade plants.

Regularly placed green patches seen from the air in some parts of the Serengeti have a plant composition which is different from that of the surrounding country. The soil of these patches is identical chemically with that of the surrounding areas but differs in structural consistency. These patches seem to indicate the position of former trees and also appear to show that there has been a reduction in the tree cover over recent years. Other evidence points to the same conclusion.

The hitherto existing views on the migrations of the plains animals, which are contained in various reports, are based not on proven facts but on assumption and chance observations.

The larger animals of the plains were counted from a slow-moving aircraft of special design, flying along parallel strips at a low altitude. The number and distribution of the animals is shown on maps.

Several different methods of catching animals were tried. Attempts with a pole and rope used from a moving car resulted in a dangerous accident. The American Cap-Chur gun was reconstructed with a resulting change its performance. Several immobilizing drugs were applied by injection with the use of this gun so that the suitability of the drugs could be tested and correct dosages ascertained. Zebras were caught by the tail by hand from the car and gazelle by dazzling them with headlights on moonless nights.

Different methods of marking the animals were tried out, in order to make them identifiable at a distance and from the air. For this purpose they were painted and were given ear-tags. The best method was found to be the use of coloured nylon collars which were seen not to influence the social behaviour of the animals themselves nor that of the other members of the herd. Animals marked in this way were seen again after periods of up to 17 months and at distant places. Both the animals themselves and the collars were in good condition.

By following the movements of the main concentrations of animals on the plains and observing the marked animals and the courses of perennial game tracks across the country, the seasonal migrations were studied and described.

The animal herds of the Ngorongoro Crater are not connected with the big herds found in the eastern and central plains of the Serengeti during the rainy season, as was assumed in previous reports. These reports were used as a basis for the most recent decisions made by the Government regarding the park boundaries. The Crater population of wildebeest, zebra and gazelle remains constant or nearly so troughout the year. The reasons for the misconceptions over this question are discussed.

Using the special aircraft to land at places which are inaccessable by car, the whole vegetation was supervised from the air and 79 different localities were visited and samples of plants which were eaten and avoided by the herds were collected and subsequently identified.

The nutritive value of the grasses eaten or avoided by the animals was investigated.

Soil samples from several localities in the Serengeti were collected and investigated.

It was found that the large concentrations of the commonest Serengeti animals (wildebeest, zebra and the gazelles), cross the new boundaries of the Serengeti National Park and that the whole population remains outside the park on the southern and eastern part of the central plains for several months during the rainy season.

Approximately half of the animals pass across the northern boundary during the dry season and enter areas where human settlement has taken place.

Grasses which are not eaten by the large herds cover a great proportion of the area lying within the new boundaries of the park while the grass species preferred by the animals grow for the most part outside the boundaries. The distribution ot the most important grasses was investigated and is shown on special maps.

The revised boundaries of the Serengeti National Park, do not include the areas over which the last great herds of African plains game move during much of the course of their seasonal migrations. These migrations cannot be changed because they are closely associated with the vegetation. It is therefore not possible

for the surviving large game concentrations to receive the protection that the National Park is intended to give them.

This is the concluding publication on the results of our investigations on the game of the Serengeti up to the time of the death of Michael Grzimek.

K. Zusammenfassung.

Der Serengeti-National-Park wurde ursprünglich geschaffen, um den gesamten Lebensbereich der letzten großen Herden von Steppentieren in Afrika zu schützen und um zwei berühmte Plätze zu erhalten: den Ngorongoro-Krater und die Serengeti-Steppe. Durch die Änderung der Grenzen des Parkes im Jahre 1959 wurden der Ngorongoro-Krater und die Hälfte der zentralen Serengeti-Steppe aus dem Park ausgeschlossen. Unsere Aufgabe war es, herauszufinden, ob die neuen Grenzen genügen, um die jahreszeitlichen Wanderungen der großen Steppentierherden einzuschließen. Unsere Beobachtungen umfassen 25 Monate.

In einer Tabelle wird erstmals der Regenfall in den verschiedenen Monaten der letzten 22 Jahre in der Mitte der Serengeti dargestellt. Es fällt dort jährlich mehr Regen als an den meisten europäischen Plätzen, aber der Regenfall beschränkt sich auf weniger Tage im Jahr und geht durch eine viel höhere Verdunstung verloren, die durch den ständig ansteigenden Verlust von Beschattung noch verstärkt wird.

Regelmäßig angeordnete grüne Flecken, die wir von der Luft aus in einigen Teilen der Serengeti feststellten, haben einen Pflanzenwuchs, der sich von der Umgebung deutlich unterscheidet, und einen Erdboden, der mit dem der Umgebung chemisch identisch, aber in der Struktur deutlich verschieden ist. Diese grünen Flecken scheinen Standplätze ehemaliger Bäume und also auch einen Vegetationsverlust in jüngerer Zeit anzuzeigen. Auf diesen Vegetationsrückgang muß auch aus anderen Gründen geschlossen werden.

Die bisherigen Ansichten über die Wanderungen der Steppentiere, wie sie auch in offiziellen Berichten niedergelegt sind, beruhen nicht auf erwiesenen Tatsachen, sondern auf Vermutungen und Gelegenheitsbeobachtungen.

Die sichtbaren größeren Steppentiere wurden mit Hilfe eines besonderen, langsam fliegenden Flugzeuges in Streifenflügen aus geringer Höhe gezählt. Zahl und Verbreitung der Tiere wird in Karten dargestellt. Ihre Anzahl ist viel geringer als man früher annahm.

Verschiedene Methoden, die Tiere zu fangen, wurden erprobt. Fangversuche mit Stock und Schlinge vom fahrenden Wagen aus führten zu einem gefährlichen Unfall. Das amerikanische Cap-Chur-Gewehr wurde umkonstruiert. Verschiedene Drogen wurden mit Hilfe dieses Gewehrs in die Tiere geschossen, erprobt und die geeignete Dosierung wurde ermittelt. Zebras wurden am Schwanz mit der Hand vom Wagen aus gefangen, Gazellen, indem sie während mondloser Nächte mit Scheinwerfern geblendet wurden.

Verschiedene Methoden wurden erprobt, die Tiere so zu markieren, daß sie aus weiter Entfernung oder aus der Luft wiedererkannt werden können, zum Beispiel das Anmalen oder Ohrmarken. Als beste Methode wurden farbige Nylon-Halsbänder verwendet, welche nicht das soziale Verhalten der Tiere selbst oder der anderen Herdenmitglieder beeinflussen. So markierte Tiere wurden an weit entfernten Plätzen wieder gesichtet, und nach siebzehn Monaten waren sowohl sie selbst wie auch die Halsbänder noch in gutem Zustand.

Indem wir den Tierherden im Flugzeug folgten, die markierten Tiere beobachteten und uns nach den dauernd bestehenbleibenden Tierpfaden richteten, ermittelten wir die jahreszeitlichen Wanderungen. Sie werden beschrieben.

Die Tierherden im Ngorongoro-Krater sind nicht identisch mit den großen Tiermassierungen im östlichen Teil der Serengeti-Ebenen während der Regenzeit. Dies war in früheren Berichten angenommen worden, welche die Grundlage für die letzten Entscheidungen der Regierung geliefert haben. Die Population der Gnus, Zebra und Gazellen im Krater bleibt gleich oder beinahe gleich während des ganzen Jahres. Wanderungen dieser Arten aus dem Krater heraus oder in ihn hinein sind bisher kaum beobachtet worden. Die Gründe für die Mißverständnisse in dieser Frage werden besprochen.

Mit dem dafür geeigneten Flugzeug wurde während der Regenzeit im Tiefflug die Ausbreitung der charakteristischen Pflanzen festgestellt und an 79 verschiedenen Plätzen der Serengeti gelandet, von denen die meisten zu dieser Zeit für Autos unzugänglich sind. Es wurden Sammlungen derjenigen Pflanzen angelegt, die von den Herden geweidet und die nicht von ihnen angenommen werden. Diese Pflanzen wurden identifiziert und ihre Ausbreitung über das Land festgelegt.

Der Nährwert von Gräsern, die von den Tieren verzehrt oder verschmäht werden, wurde ermittelt.

Bodenproben von verschiedenen Plätzen in der Serengeti wurden auf ähnliche Weise wie die Pflanzenproben gesammelt und untersucht.

Es wurde festgestellt, daß die großen Konzentrationen der typischen Serengeti-Tiere (Gnu, Zebra, Gazellen) die neuen Grenzen des Serengeti-National-Parkes überschreiten, und daß die gesamte Population außerhalb des Parkes auf dem östlichen und südlichen Teil der eigentlichen Serengeti-Ebenen für Wochen und Monate während der Regenzeit verbleibt. Etwa die Hälfte der Tiere überschreitet die Nordgrenze des Parkes während der Trockenzeit und wandert nach Bezirken, in denen jetzt neue Menschensiedlungen gegründet werden,

Die Gräser, die nicht von den großen Herden geweidet werden, bedecken weite Teile innerhalb der neuen Grenzen, während die Grasarten, die von ihnen verzehrt werden, überwiegend außerhalb der neuen Parkgrenzen wachsen. Die Verbreitung der wichtigsten Grasarten wurde ermittelt und ist auf Karten dargestellt.

Die neuen Grenzen des Serengeti-National-Parkes beruhen auf irrtümlichen wissenschaftlichen Voraussetzungen und umschließen nicht die jahreszeitlichen Wanderungen der letzten bedeutenden großen Steppentierherden Afrikas.

Die Wanderungen dieser Tiere können nicht in andere Richtungen gelenkt werden, weil sie durch die Vegetation verursacht sind.

Es ist nicht möglich, die letzten großen Steppentierherden Afrikas innerhalb der neuen Grenzen des Serengeti-National-Parks zu beschützen und zu erhalten.

Das ist die letzte und abschließende Publikation über unsere Untersuchungen in der Serengeti bis zum Tode von Michael Grzimek.

L. Literature

Allen, G. M. (1939): Checklist of African Mammals. — Cambridge, Massachusetts.

Bannfield, A., D. Flook, J. Kelsall & A. Loughrey (1955): An aerial survey technique for northern big game. — Transactions 20th North Americ. Wildlife Confer.

Behr, M. & H. O. Meissner (1959): Keine Angst um wilde Tiere. — München.

Brüll, H. (1956): Zählung der Seehunde an der Westküste Schleswig-Holsteins — Wild u. Hund, **59**, 174.

Buechner, H. K. (1958): Progress reports of Uganda Ministry of Nat. Resources on Fulbright Wildlife Research Projects, distribution, abundance and migration of Elephants in Murchison Falls National Park, Mimeo.

Buechner, H. K., A. M. Harthorn & J. A. Lock (1959): Using drugs to control game — Wildlife, Nairobi, **1** (No. 4), 49—52, and (1960) Nature, Vol. 185, No. 4705, pp. 47—48.

Crockford, J A., F. A. Hayes, J. H. Jenkins & S. D, Feurt (1957): Nicotine salicylate for capturing Deer — J. Wildl. Managmt, **21**, 213—220.

de Vos, A., & G. E. Armstrong (1954?): Aerial census of Moose at Black Bay penninsula, Ontario. — Ontario Dpt. Lands and Forests, Technic. Bull. Fish and Wildlife Ser. No. 3

Edwards, R. Y. (1954): Comparison of an aerial and ground census of Moose. — J. Wildl. Managmt., **18**, 403.

Fraser-Darling, F. (1960): An Ecological Reconnaissance of the Mara Plains in Kenya Colony. Wildlife Monographs No. 5.

Goetz, H. & O. Budz-Olsen (1955): Scientific Safari — The Circulation of the Giraffe. — South Afric. Med. J., 1955, 773—778.

Grzimek, B. & M. (1959): Serengeti darf nicht sterben. — Ullstein, Berlin.

Grzimek, M. & B. (1960 A): Census of plains animals in the Serengeti National Park, Tanganyika. — J. Wildl. Managmt., **24**, 27—37, and Wildlife, Nairobi, Vol. 2, No. 3 (1960).

Grzimek, B. & M. (1960 B): Serengeti shall not die. — Hamish Hamilton, London.

Grzimek, M. & B. (1960 C): Flamingoes censused in East Africa by aerial photography. — J. Wildl. Managmt., **24**, 215—8.

Grzimek, B. (1960): Attrappenversuche mit Zebras und Löwen in der Serengeti (Experiments with a dummy zebra presented to zebras and lions in the Serengeti). — Z. Tierpsychologie, **17**, p. 351—58.

Hayes, F A., J. H. Jenkins, S. D. Feurt & J. A, Crockford (1957): Observations on the use of nicotine for immobilizing semiwild goats. — J. Am. Vet. Med. Ass., **130**, 470—483.

Huntingford, G. W. B. (1953): The Southern Nilo-Hamites. — Intern. African Inst., London

Jaeger, F. (1911—1913): Das Hochland der Riesenkrater. — Mitt. a. d. deutsch. Schutzgebieten, Ergänzungsheft 4 (1911) u. 8 (1913).

Leakey , L. S. B. (1933): The Oldoway human skeleton. — Nature, London, **131**, 397.

Leakey, L. S. B (1936): Stone Age Africa. — London.

Leakey, L. S. B. (1959): Nut Cracker Man in the Oldoway Gorge — London Illustrated News, No. 6267.

Lindgens, A. (1959): Afrika aufs Korn genommen. — Hamburg.

Mpaayei, J. T. O. (1954): Inkuti Pukunot oo Lmaasai. — Oxford Univ. Press, London.

Norberg, E. R. (1955): Idaho's experience with winter Elk inventory via helicopter, (not printed).

Obst, E. (1915): Das abflußlose Rumpfschollenland im nördlichen Tanganyika. — Hamburg.

Passarge, S. (1922): Die Inselberglandschaft der Massai-Steppe. — Peterm. Mitt., 205—209.

Pearsall, W. H. (1957): Report on an ecological survey of the Serengeti National Park, Tanganyika. — The Fauna Preservation Society, London NW.

Petrides, George A. (1956): Big game densities and range carrying capacities in East Africa. Trans. North. Americ. Wildlife Conf. **21**, 525—27.

Reck, H. (1933): Oldoway. Die Schlucht des Urmenschen. — F. A. Brockhaus, Leipzig.

Robel, R. J.(1960): Determining Elk through periodic aerial counts. — J. Wildl. Managmt., **24**, 103—104.

Talbot, Lee Marriam (1956): Serengeti National Park Report. Internat. Union for the Prot. of Nature, Apr. 30, 8 pp.

White, K. L. (1960): Use of Clover One-Shot Deer Marker. — J. Wildl. Managmt., **24**, 102.

Wright, Bruce S (1960): Predation on big game. Wild Life (Nairobi) **2**, No. 3, p. 24—27.

Zaphiero, D. (1959): The use of a light aircraft to count game. —Wildlife (Nairobi) **1**, 31.

Report of the Serengeti Committee of Enquiry, 1957 — Government Printer, Dar es Salaam.

Report and Accounts of the Trustees, Tanganyika National Parks. 1957—1958. — Arusha 1958.

Proposals for Reconstituting the Serengeti National Park. — Government Paper No. 5. — Governm. Printer, Dar es Salaam.

The Serengeti National Park. — Legislative Council of Tanganyika. Sessional Paper No. 1. — Governm. Printer, Dar es Salaam 1956





To Nairobi
N
L. Natron
Grumeti R.
NDABAKA PLAINS
Ramadi R.
L.Victoria
L'ENGAI
EMBAGAI
LOOLMALASIN
NGORONGORO
Roads
0
10
To Arusha
L.Manyara

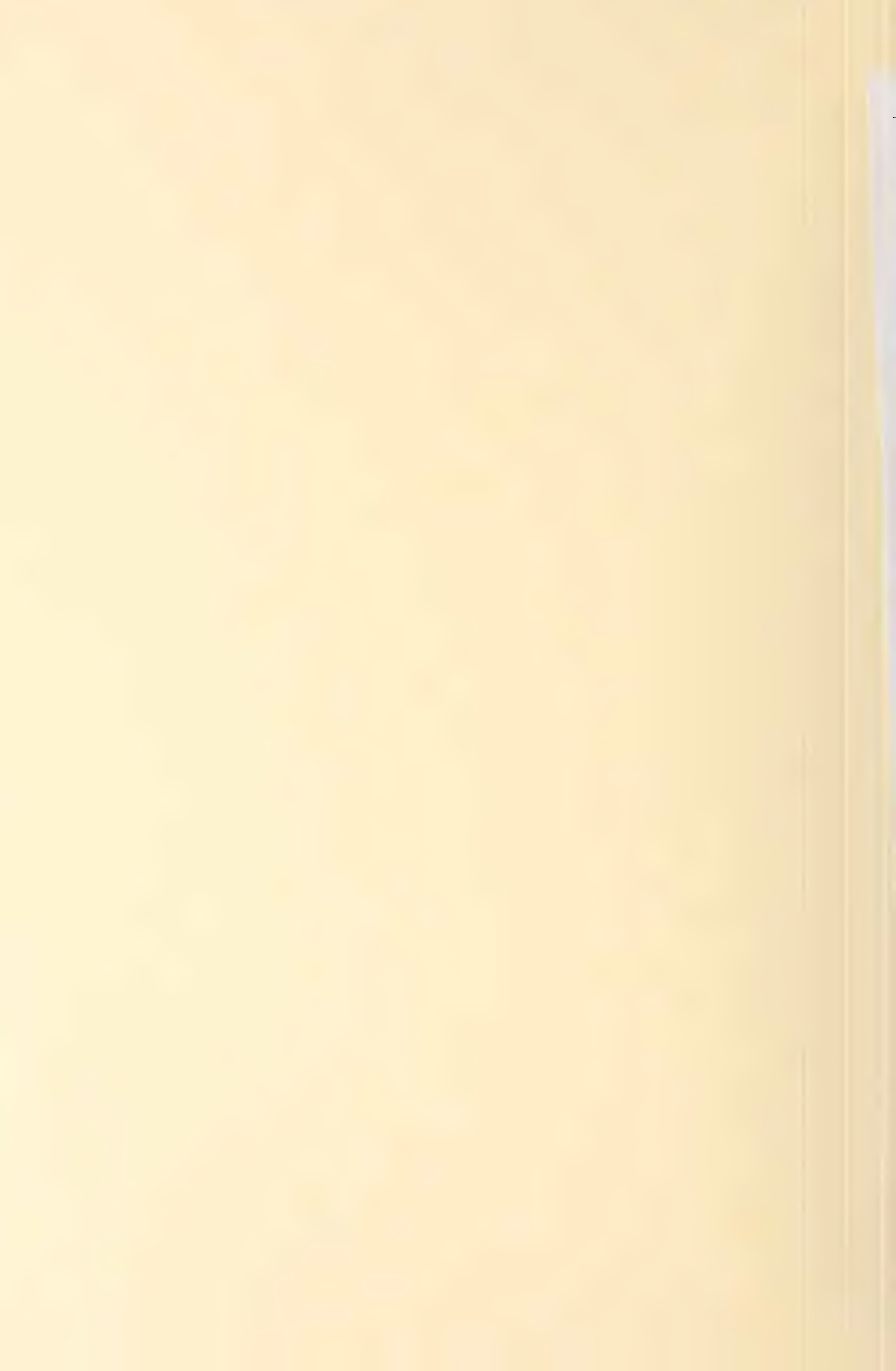




AFRICA
SERENGETI
SERENGETI
National Park
Present Boundary
Proposed New Boundary
Roads, Motorways
0 10 20 30
KENYA
TANGANYIKA
To Nairobi
To Arusha
KUKA MTS
LOBO MTS
TOGORO PLAINS
SABORA PLAINS
NDABAKA PLAINS
CORRIDOR
Muguma Village
Ikoma
Kilimafesa
Banagi
Masabi
Seronera
Olala
OLOLOLO
SERENGETI
CENTRAL
PLAINS
SALEI PLAINS
OLDONYO GOL
L'ENGAI
L. Natron
NYAMUMA
NYABORO
MORU-KOPJES
L. Magadi
LEMUTA
LOLOMERIK
OLONGOIOYO
EMBAGAI
NAABI
OLDUVAI RAVINE
L. Lagaya
OLBALBAL
OLOMOTI
LOOLMALASIN
NGORONGORO
LEMAGRUT
OLDEANI
SIMBA KOPJES
L. Eyassi
L. Manyara
L. Victoria
Mara R.
Bologonja R.
Tabora R.
Sumuji R.
Mantera R.
Mumbera R.
Grumeti R.
Orangi R.
Remugur R.
Ruwana R.
Remudi R.
Nyabogati R.
Magungu R.
Sanjan R.
Mbalangeti R.
Duma R.
Ramadi R.
Simiyu R.








JULY–NOVEMBER
DECEMBER
JUNE
JUNE
DECEMBER
JANUARY–MAY
N
Animal
Migration Route





Druck: Buchdruckerei Wilhelm Möller KG., Berlin-Waidmannslust
Schriftleitung: Dr. Kurt Becker, Berlin-Dahlem, Corrensplatz 1








SMITHSONIAN INSTITUTION
THE LIBRARY
FOR THE INCREASE AND DIFFUSION OF KNOWLEDGE AMONG MEN
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON 1846



